HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4819

Bought

August 11, 1908 – February 18, 1910.

MAR 29 1909

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Fünfundfünfzigster Band.

Mit 27 Tafeln und mehreren Figuren im Text.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1908—1909.

Alle Rechte vorbehalten.

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

Inhalt.

Erste Lieferung.

Mai 1908.

Seite

Issler, Alfred, Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. (Mit Taf. I—VII und 12 Textfiguren.) . . . . . 1—104

Zweite Lieferung.

Juli 1908.

Fraas, E., Ostafrikanische Dinosaurier. (Mit Taf. VIII—XII und 16 Textfiguren.) . . . . . 105—144

Dritte und vierte Lieferung.

November 1908.

Schellwien, E. †, Monographie der Fusulinen. Teil I. (Mit Taf. XIII—XX.) . . . . . 145—194

Wanderer, K., Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer. (Mit Taf. XXI.) . . . . . 195—216

Fünfte und sechste Lieferung.

März 1909.

Auer, Erwin, Über einige Krokodile der Juraformation. (Mit Taf. XXII—XXVI und 15 Textfiguren.) . . . . . 217—294

Broili, F., Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern. (Mit Taf. XXVII und 8 Textfiguren.) . . . . . 295—302

AUG 11 1908
4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Fünfundfünfzigster Band.

Erste Lieferung.

Inhalt:

Issler, Alfred, Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. (S. 1—104, Taf. I—VII und 12 Textfiguren.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1908.

Ausgegeben im Mai 1908.

E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Wissenschaftliche Ergebnisse :: einer Reise in Ostafrika ::

in den Jahren 1903—1905

mit den Mitteln der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung ausgeführt von

Prof. Dr. Alfred Voeltzkow.

Das Werk ist in 5 Bände eingeteilt und es enthält:

Band I. **Bericht über die Reise und Übersicht über die Ergebnisse. — Geologie, Palaeontologie und Ethnographie.**

Band II und III. **Systematische Arbeiten aus dem Bereiche der Zoologie und Botanik.**

Band IV und V. **Anatomie und Entwickelungsgeschichte.**

Gesamt-Umfang der 5 Bände ca. 375 Bogen Text in gr. 4° und ca. 200 Tafeln.

Subskriptionspreis für das ganze Werk ca. Mk. 350.—.

Außerdem wird jeder Band und jede darin enthaltene Abhandlung **einzeln** abgegeben, wobei eine kleine Preiserhöhung eintritt.

Bisher erschienen resp. befinden sich im Druck:

Bd. II. 1. Prof. F. Siebenrock-Wien. **Schildkröten von Ostafrika und Madagaskar.** 40 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 8.—, Einzelpreis Mk. 10.—.

Bd. II. 2. Prof. W. Michaelsen-Hamburg. **Oligochaeten von Madagaskar, den Comoren und anderen Inseln des westlichen Indischen Ozeans.** — Dr. K. Friederichs-Tübingen. **Embiiden von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. W. Horn-Berlin. **Cicindeliden von Madagaskar und Ostafrika.** — M. Burr-Dover. **Dermapteren von Madagaskar, den Comoren und Britisch-Ostafrika.** — H. F. Friese-Schwerin i. M. **Apidae von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. v. Schulthess Rechberg-Zürich. **Vespiden von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Prof. Dr. A. Forel-Yvorne (Schweiz). **Ameisen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. A. Pagenstecher. **Lepidopteren-Heterocera von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. C. Börner-Steglitz bei Berlin. **Collembolen von Ostafrika, Madagaskar und Südamerika.** 138 S. m. 3 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.

Bd. II. 3. A. Reichenow-Berlin. **Vögel von den Inseln Ostafrikas.** — Dr. W. Schoenichen-Berlin. **Gnathia aldabrensis n. sp. ein neuer Isopode aus dem Indischen Ozean.** — Dr. P. Speiser-Sierakowitz. **Die Dipterapupipara der madagassisch-maskarenischen Region.** — Dr. M. Cohn-Breslau. **Alcyonacea von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. G. Enderlein-Stettin. **Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen.** — A. Mocsáry-Budapest. **Chrysididen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Subsk.-Preis Mk. 9.—, Einzelpreis Mk. 11.—.

Bd. IV. 1I. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Blutgefässsystemes der Krokodile.** 140 S. m. 10 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 17.—, Einzelpreis Mk 21.—.

Bd. IV. 1II. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Über die Entwickelung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile.** 66 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 11.—, Einzelpreis Mk. 13.50.

Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Von

ALFRED ISSLER aus Cannstatt.

(Mit Taf. I—VII und 12 Textfiguren.)

Manchem möchte eine stratigraphische Bearbeitung des schwäbischen Lias sehr überflüssig erscheinen, ist doch keine Formation so gründlich und genau erforscht wie gerade diese. Vorliegende Arbeit soll die Mikrofauna sämtlicher Liashorizonte behandeln und nicht nur wie seither einige in die Augen fallende Typen bestimmter Schichten oder Fundorte beschreiben.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. v. Koken, dem ich für das derselben gewidmete liebenswürdige Interesse und seine vielfache Unterstützung meinen herzlichen Dank sage. Ferner bin ich Herrn Professor Dr. Plieninger in Hohenheim zu großem Dank verpflichtet für seinen wertvollen Beistand, besonders auch auf technischem Gebiet.

Um feststellen zu können, welche Schichten Foraminiferen führen, habe ich Proben von Gesteinen und Tonen des Lias an ungefähr 50 Orten von Ellwangen bis Schwenningen, die meist schon durch Quenstedt, Deffner, Fraas und Engel berühmt geworden sind, gesammelt. — Daraus ergab sich die Notwendigkeit, auf die Stratigraphie einzugehen. — Alsdann wurden die Foraminiferen durch Schlämmen des weicheren Materials isoliert und auf mehr als 150 Präparaten zur weiteren Untersuchung in Canadabalsam eingebettet. Die Gesteine mittels Dünnschliffen zu untersuchen, habe ich ziemlich vernachlässigt, da das Ergebnis sehr gering ist, zumal wenn, wie im Lias, die Foraminiferen nicht gesteinsbildend auftreten[1]. Daher gibt meine Arbeit, wie alle mikrofaunistischen, eigentlich nur ein Bild der Fauna der tonigen Ablagerungen, was für die Beurteilung des Liasmeeres in Betracht zu ziehen ist.

Alle hiezu nötigen Untersuchungen wurden im geologischen Institut zu Tübingen ausgeführt, ebenso die mikrophotographischen Aufnahmen; daselbst befinden sich auch die Schliffe und das gesammelte Material.

[1] Die Schliffe auch petrographisch zu untersuchen und die Tone auf ihre Schwerbestandteile zu prüfen wäre eine Arbeit für sich.

I. Allgemeiner (stratigraphischer) Teil.

Lias α. Grenzhorizont und Psilonotenkalk.

Die Grenze zweier Formationen ist bei dem plötzlichen Einbrechen des Jurameeres nirgends so leicht zu finden wie hier, wenn nicht wegen des darunterliegenden weichen Keupermergels Verrutschungen eingetreten sind. In den Begleitworten zu Blatt Ellwangen schreibt Fraas: »Ein Aufschluß für die Grenze zum schwarzen Jura konnte nicht aufgefunden werden. Dieselbe ist überall verstürzt und verrutscht. Nur einmal spricht H. Bach bei Leinenfürst von Buchsteinplatten in 2 Lagen; nach unten beobachtete er 0,3 m Quarzkalk, den er als Repräsentant der Psilonoten ansieht, schnell folgen darunter graue und rote Keupermergel.« Einen ganz ähnlichen Aufschluß fand ich auf Blatt Ellenberg im Sommer 1904 am Weg von Neunstadt nach Röthlen, wo der Schlierbach die Straße kreuzt:

Angulatenhorizont	2 Platten weichen Angulatensandsteins, 5 cm Angulatenmergel ohne organische Reste, 20 » sehr harte Angulatensandsteinplatte.
Psilonotenhorizont	6 cm hellgrauer Ton mit viel groben Quarzkörnern, 15 » harter feinkörniger Quarzkalk, darin kleine und größere Rollstücke aus Kalk eingebacken, ferner Schalenfragmente, Echinodermenreste und junge Gastropoden.
Keuper	Rot und gelb gefleckte Keupermergel; Bonebed fehlt.

Wir haben also hier im äußersten Osten von Württemberg ein typisches Profil der untersten Liasschichten, mit der Einschränkung, daß das auf $^1/_2$ m zusammengerückt ist, was sonst eine Mächtigkeit von 3—5 m erreicht.

Auf Blatt Aalen gibt Oppel[1] ein Profil der untersten Schichten von Hüttlingen, das heute nur noch im oberen Teil aufgeschlossen ist, aber manches Interessante bietet:

Angulatenhorizont	6,07 m Ton, Sandschiefer, Sandsteinplättchen, kalkige und eisenschüssige Zwischenlagen, 81 cm kalkiger Sandstein mit Fucoiden und zopfförmigen Erhabenheiten. Gegen unten finden sich kleine Exemplare des *Am. angulatus*, Gastropoden, Cardinien etc.
Psilonotenhorizont	25 cm magerer Ton, 20 » rauhes, schwärzlichgraues oder braunes sandiges Gestein mit groben Quarzkörnern und gelben Tonteilen. Mit Cardinien etc.
Keuper	Keupertone von lauchgrüner, grauer, violetter und roter Farbe. Bonebed nicht vorhanden.

[1] Oppel, Über das Lager von Seesternen im Lias und Keuper. Württ. Jahreshefte 1864, Bd. 20, S. 206.

Ich führte dieses Profil an, um zu zeigen, wie gleichartig der unterste Lias in den östlichen Teilen des Landes entwickelt ist und wie ganz allmählich die Schichten an Mächtigkeit zunehmen.

Das nächste Profil, das ich aufnehmen konnte, befindet sich am Straßeneinschnitt Brainkofen-Leinzell auf Blatt Aalen ganz im Westen:

Angulatenhorizont	Angulatensandstein abwechselnd mit schiefrigen harten Mergeln, in letzteren nur *Bairdia amalthei* Qu. (Präp. 3), dazwischen eine einzige Kalkbank (Schliff 4).
Psilonotenhorizont	Dünne Schwefelkiesplatte (Schliff 3). ca 1 1/2 m Psilonotentone ohne organische Reste, 20 cm Psilonotentone voll großer Muschelschalen, *Plagiostoma giganteum* etc., Fischzähnchen, Echinodermenreste (Präp. 2), 10 » Psilonotenkalk voll grober Quarzkörner, Schwefelkies und größeren Rollstücken weißen Kalkes (Schliff 1 u. 2).
Keuper	30 cm weiße Keupermergel in rote übergehend (Präp. 1) mit Cidaritenstacheln; Bonebed fehlt.

Ein ziemlich neues Profil hat Lörcher[1] bei Alfdorf am Weg zur Leinecksmühle für seine Zwecke aufgenommen. Ich führe dasselbe hier mit größerer Genauigkeit an. Es weicht von den bisherigen durch Einlagerung einiger Kalkbänke ab. Der Knollenmergel bildet einen Quellhorizont, wodurch sich die darüberliegenden Liasschichten etwas geneigt haben, was jedoch das Ganze nicht gestört hat:

Angulatenhorizont	ca. 2 m Angulatenfels (Schliff 16), 1 m Tone mit Cidaritenstacheln, dünne Sandsteinplatten (Schliff 15, Präp. 9), 5 cm dünne Schwefelkiesplatte (Schliff 14), 5 » Kalkbank mit sehr feinen Quarzkörnern (Schliff 13), 25 » Tone (Präp. 8), 4 » Kalkbank mit sehr feinen Quarzkörnern (Schliff 12), 20 » Angulatentone (Präp. 2).
Psilonotenhorizont	5 cm Quarzbank mit groben Quarzkörnern (Schliff 11), 15 » Tone ohne organische Reste, 35 » Kalkbank mit feineren Quarzkörnern (Schliff 10), 10 » Quarzbank, sehr grobe Körner, Schwefelkies (Schliff 8, 9), schiefrige Tone (Präp. 6), verrostete, verwitterte Kalkbank (Schliff 7, Präp. 5a, b), Tone mit Quarzkörnern (Präp. 4a, b); Pentacrinus- und Cidaritenreste. 12 » harte, sehr feinkörnige Kalkbank (Schliff 6), 15 » verwitterte quarzhaltige Kalkbank (Schliff 5).
Keuper	60 cm weißer Keupermergel in roten übergehend, Cidaritenstacheln; Bonebed fehlt.

[1] Lörcher, Beitr. z. Kenntnis des Räts in Schwaben. Württ. Jahreshefte 1902, Bd. 58, S. 167.

Tone 4a, b enthalten:

Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia pupiformis Häusler
» *Terquemi* d'Orbigny
Dentalina? (Fig. 334)
Dentalina brevis d'Orbigny (Fig. 152)
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny
» *acuminata* Terquem
» *rotulata* Lamarck
Bairdia amalthei Quenstedt.

Tone 5a, b enthalten:

1 *Nodosaria hortensis* Terquem (Fig. 68).

Tone 6 enthalten:

1 Haken von Tentakeln eines Ammoniten.

Tone 8 enthalten:

Bairdia amalthei Quenstedt.

Tone 9 enthalten:

Bairdia amalthei Quenstedt, Cidaritenstacheln, Echinodermenreste.

Engel gibt als Grenzprofil noch das Bachbett der Rems bei Unterböbingen an[1]: Daselbst »schließt der Keuper mit einer eigentümlichen porphyrartigen Breccienbank ab, der dann die untersten Liasbänke auflagern« (Schliff. 17). Diese Bänke sind voll Quarzkörner und gleichen sehr dem Stubensandstein. Darüber liegt Bachgeröll. Es sind mehrere Platten im ganzen ca. 1 m mächtig, während sonst immer nur eine Bank etwa 20 cm dick die Grenze bildet. Jedenfalls hat hier der Bach die Platten übereinandergeschoben.

Als letztes Profil dieser Art sei der Sonterbach bei Wäschenbeuren erwähnt:

	Angulatensandstein abwechselnd mit Tonen.
Psilonotenhorizont	30 cm quarzreiche Kalkbank, 45 » Psilonotentone ohne organische Reste. 10 » feiner Psilonotenkalk.
Keuper	Weiße Keupermergel in rote übergehend; Bonebed fehlt.

Diese 5 Profile haben so viel Ähnlichkeit, daß ihre gleichartige Entstehung keinem Zweifel unterliegen kann. Zuerst muß es auffallen, daß von hier ab nach Süd-Westen keine Quarzbank mehr auftritt, daß sogar ganz in der Nähe des Sonterbachs, nämlich bei Reichenbach und Göppingen, der ganze Psilonotenhorizont vollständig fehlt. Hier fand offenbar das vordringende Meer eine Keuperbank vor, die vielleicht mit schuld daran ist, warum die Quarzkörner nur bis hieher in solcher Masse gelangten und nicht noch weiter verfrachtet wurden. Die Wassermassen umbrandeten den Fuß des im Osten vorgelagerten Grundgebirgsstockes, durch den die Lage des fränkischen Jura bedingt wurde. Die Quarzkörner in diesen Schichten, die in den verschiedenen Bänken von ganz verschiedener aber unter sich

[1] Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, S. 134.

gleicher Größe sind, jedoch nie die Feinheit des späteren Angulatenkornes erreichen, sind die ersten Zeugen eines Landgebiets im Osten des Jurameeres, welches sich[1] vom »böhmischen Massiv, von der Gegend der heutigen böhmisch-bayrischen Grenzgebirge gegen den Bodensee hinzog, inmitten dessen die heutige Regensburger Gegend als seit lange — vermutlich seit archäischer Zeit — vom Meere unberührt lag«. Parallel diesem Festland liegt jene schmale Küstenzone, deren ganze Breite sich heute noch aus den Liasablagerungen der Strecke Göppingen-Ellwangen ersehen läßt. Gümbel[2] schreibt darüber folgendes; »Auf der Ostseite des Jura längs des benachbarten Urgebirgs macht sich dadurch ein gewisser Einfluß des letzteren geltend, daß, wie die oberen Lagen des rätischen Sandsteins hier bereits eine grobkörnige Beschaffenheit annehmen, auch die tiefsten Liasschichten eine vorherrschend sandige Zusammensetzung fast mit gänzlichem Ausschluß toniger Zwischenlagen besitzen, wobei die der Arietenstufe entsprechenden Bänke durch ihre stark eisenschüssige und sehr grobkörnige Beschaffenheit sich auszeichnen, während die Augulatensande ihre feinkörnige Zusammensetzung behalten.«

Eine eigenartige Grenzbildung habe ich noch nachzutragen, die auf keinen Vergleich mit den vorhergehenden Anspruch machen kann. Hinter Dewangen am Abhang auf der linken Seite des Bächleins liegt über dem Keupermergel scharf abgegrenzt $^1/_3$ m mächtig ein Durcheinander von Kalk- und Sandsteinplatten (Schliff 18, 19, 20) verbunden durch einen rostigen Ton. Darin findet sich auch viel kleineres Geröll, Cardinien und Belemniten, darunter *Belemnites clavatus* und Cidaritenstacheln. Darüber liegt $^1/_3$ m dunkler Ton mit vielen Petrefakten, kleinen Ammoniten wie aus dem Dogger und in großer Zahl *Ammodiscus infimus*, einige Fischzähnchen, viele junge Gastropoden und runde Körnchen wie Oolithkörner (Präp. 10). Darüber folgen große Blöcke quarzreichen Kalkes. Mehr ist nicht aufgeschlossen. Zweifellos ist dies Bachgeröll, zumal eine gewisse Schichtung zu bemerken und von Foraminiferen nur der kieselige *Ammodiscus* erhalten ist. An den Abraum eines alten Steinbruches ist kaum zu denken.

Verfolgt man die Grenze Keuper-Lias weiter nach Westen bezw. Südwesten, so tritt uns dieselbe bis nach Schwenningen mit ganz geringen Abweichungen überall gleichartig vor Augen. Vorher ist noch ein wichtiger Punkt zu überschreiten: bei Göppingen und Reichenbach liegt dem Keupermergel direkt der Angulatensandstein auf. Ganz in der Nähe befindet sich jedoch im Einsiedlerbach Psilonotenkalk anstehend. Von einer Keuperinsel bei Göppingen läßt sich wohl nicht reden, aber doch von einer bedeutenden Erhöhung des Meeresbodens, welche ungefähr dem heutigen Filsbett entlang verlief.

Im Einsiedlerbach zwischen Kloster Adelberg und Oberberken ist folgendes Profil:

	Angulatensandstein.
Psilonotenhorizont	ca. 2 m Psilonotenton (Präp. 12a, b), 25 cm stahlharte Psilonotenbank (Schliff 28).
Keuper	5 cm weißer Keupermergel in roten übergehend (Präp. 11), mit jungen Gastropoden und Cidaritenstacheln; Bonebed fehlt.

[1] Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. (Sonderabdruck der geogn. Jahresh. 1901 Jahrgang XIV, S. 35.)

[2] Gümbel, Fränkische Alb, S. 291. Geogn. Beschr. von Bayern, Bd. IV, 1891.

Tone 12a, b enthalten:

Frondicularia Terquemi d'Orbigny	Junge Gastropoden
Dentalina communis d'Orbigny	Cidaritenstacheln
Uncinulina polymorpha Terquem	Echinodermenreste.

Auf dem Schurwald stoßen wir von Osten kommend zum erstenmal in Schwaben auf Rätsandstein. Von hier an tritt er allerdings mächtig auf und bildet eine fast ununterbrochene Schicht. Der Grund für das Fehlen desselben in anderen Gebieten liegt in der Unebenheit des Keuperbodens.

Hieher gehören 2 einander ähnliche Profile: von Buoch und von Birkengehren. Das erstere nahm ich im Frühjahr 1904 beim Bau einer Wasserleitung daselbst auf:

	Angulatenbrocken.
Psilonotenhorizont	ca. 1 m hellblaue Psilonotentone (Präp. 14a, b), 40 cm Psilonotenbank (Schliff 21), 25 cm dunkelblaue Tone (Präp. 13).
Rät	Rätsandstein

Tone 13 enthalten:

1 *Marginulina burgundiae* Terquem *var. psilonoti* sp. n. (Fig. 176).
Bairdia amalthei Quenstedt; Junge Gastropoden; Fischzähnchen.

Tone 14a, b enthalten:

Einige *Cristellaria nuda* Terquem (Fig. 223, 224).
Junge Gastropoden und sehr viele Fischzähne.

Das von Birkengehren lautet:

	Angulatenplatten (Schliff 25).
Psilonotenhorizont	50 cm Psilonotentone (Präp. 15), 80 » dreispältige Psilonotenbank (Schliff 22 u. 23).
Rät	30 cm Rätsandstein, 10 » dunkelblaue Tone mit Cidaritenstacheln; Rätsandstein (Schliff 24).

Tone 15 enthalten:

Nodosaria radicula Linné (Fig. 39, 40)
» *hortensis* Terquem. (Fig. 70)
Frondicularia pulchra Terquem
» *pupiformis* Häusler
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* Terquem
Vaginulina? (Fig. 333)
Cristellaria prima d'Orbigny
» *acuminata* Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
Uncinulina polymorpha Terquem
Junge Gastropoden u. Ammoniten, Cidaritenstacheln, Echinodermenreste.

Das Besondere bei Buoch ist, daß der Lias mit einer Tonschicht beginnt. Dieser Fall kann nur da eintreten, wo zur Zeit der Ablagerung tiefere Stellen waren, denn Tone bilden sich meist an tieferen Orten als Kalk. Diese Plätze sind jedoch zugleich da, wo auch der Rätsandstein eingeschwemmt wurde. Man wird diesen Ton mit vollem Recht zum Lias rechnen, zumal er Foraminiferen enthält.

Anders liegt die Sache bei Birkengehren; dort befinden sich die Tone innerhalb des Räts und werden füglich nicht zum Lias gehören, sondern dieselbe Stellung wie das Rät einnehmen.

Seit alter Zeit bekannt und paläontologisch wichtig ist der Rätsandsteinbruch am Steineberg bei Nürtingen:

	Angulatenplatten.
Psilonotenhorizont	ca. 3 m Psilonotentone (Präp. 16 a—d) mit Pappendeckelschicht, Nagelkalkbank und Schwefelkiesplatte, 40 cm Psilonotenkalk direkt auflagernd und übergehend (Schliff 27).
Rät	in ca. 8 m Rätsandstein (Schliff 26).

Tone 16 a—d enthalten:

Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
» *hortensis* Terquem (Fig. 69)
Frondicularia lanceolata Häusler (Fig. 101)
» *pupiformis* Häusler
» *pulchra* Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
» *nodosa* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terq. *v. psil.* (Fig. 175)
Cristellaria prima d'Orbigny
Webbina irregularis d'Orbigny (Fig. 329)
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 349, 356, 358)
Bairdia amalthei Quenstedt
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste (sehr viele)
Ammonitenbrut Quenstedt
Junge Gastropoden
Junge Zweischaler.

Das Nürtinger Profil kann als Idealprofil der schwäbischen Psilonoten-Schichten betrachtet werden, davon weichen die folgenden kaum ab. Das nächste ist bei Pfrondorf:

Psilonotenhorizont	ca. 1 m Psilonotentone mit Nagelkalkbank und Pappendeckelschicht (Schliff 30); obere Hälfte sandiger als die untere (Präp. 17 a—c), 25 cm sehr harter blauer Kalkstein (Schliff 29).
Rät	Rätsandstein.

Hierher gehört noch Psilonotenkalk der Waldhäuser Höhe (Schliff 31), von der Wanne bei Tübingen (Schliff 32) und vom Bruch an der Straße Einsiedel-Kirchentellinsfurt (Schliff 33).

Die Pappendeckelschicht bildet die Vorboten des Angulatensandsteins und besteht aus demselben feinen Material, wobei das Bindemittel $CaCO_3$ etwas reichlicher vertreten ist.

Tone 17 a—c enthalten:

Nodosaria radicula Linné
Marginulina burgundiae Terq. *v. psil.*
Cristellaria prima d'Orbigny (Fig. 297)
Bairdia amalthei Quenstedt
Uncinulina polymorpha Terquem
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste
Junge Gastropoden

Auf Blatt Balingen[1] ist am bekanntesten das Profil bei der Fischer's Mühle bei Täbingen:

Psilonotenhorizont	Dünne Angulatenplatten abwechselnd mit Tonen, ca. 1 1/2 m Psilonotentone (Präp. 18) mit Pappendeckelschicht, 0,8—1 m zweispältige Kalkbank, gegen unten quarzig und bonebedartig (Schliff 34) übergehend in
Rät	Rätsandstein.

Tone 18 enthalten:

Nodosaria hortensis Terquem
Frondicularia lanceolata Häusler
» *pupiformis* Häusler
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
Cristellaria prima d'Orbigny
Bairdia amalthei Quenstedt
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 360)
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Bei Wellendingen (Blatt Balingen) fehlt der Rätsandstein; über hellen Keupermergeln liegt Psilonotenkalk (Schliff 35). In der Nähe von Frittlingen tritt nochmals Rät auf, um südlich davon nie wieder zu erscheinen. Dies beweisen am besten die Profile von Schalch[2] bei Pforen-Neudingen, Ewattingen, Schanzbuck bei Achdorf und Rietheim bei Zurzach. Dasselbe Resultat liefern die neueren Aufschlüsse bei Ewattingen[3] und bei Beggingen[4] (Kanton Schaffhausen). Schalch schreibt hierzu[5]: »Die bemerkenswerte Tatsache, daß die sogenannten rätischen Schichten im obersten Keuper der Wutach-Randengegend vollständig fehlen, fand damit durch die Aufschlüsse im Achdorfer Tunnel ihre volle Bestätigung«.

An das letzte Profil im Lias innerhalb Württembergs führte mich Lehrer Munz von Trossingen. Daselbst sieht man mitten im Ort schön aufgeschlossen:

Psilonotenhorizont	Mächtige Psilonotentone mit Nagelkalk (Präp. 20), 1—1 1/2 m Psilonotenkalk, 10 cm dunkle, kalkig-tonige Schicht (Präp. 19).
Keuper	Helle Keupermergel mit einer härteren Bank dazwischen, in rote übergehend; Bonebed fehlt.

[1] Weitere Profile aus der Balinger Gegend: Waidelich, Einiges über die Keuper-Lias-Grenze in der Balinger Gegend. Württ. Jahreshefte 1901, Bd. 57, S. 347—350.

[2] Schalch, Die Gliederung der Liasformation des Donau—Rheinzuges. Neues Jahrb. f. Min. 1880, Bd. I.

[3] Schalch, Bericht über einen neuen Aufschluß in den untersten Schichten des Lias bei Ewattingen a. d. Wutach. — Mitt. d. bad. geol. Landesanst., Bd. IV, H. 1, S. 49—63, 1900.

[4] Schalch, Über einen neuen Aufschluß an der Keuper-Lias-Grenze bei Beggingen. (Ebenda), Bd. III, H. 2. 1895.

[5] Die geol. Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen. (Ebenda), Bd. II, 1893, S. 150.

Es ist zu bemerken, daß überall, wo unter dem Lias helle Keupermergel liegen, diese keineswegs den Rätsandstein ersetzen sollen, da ihnen jeglicher Quarzgehalt fehlt und sie sich lediglich durch die Farbe vom Knollenmergel unterscheiden.

Tone 19 enthalten nur:

Nodosaria radicula Linné	*Bairdia amalthei* Quenstedt
» *hortensis* Terquem	Cidaritenstacheln (sehr viele)
Frondicularia lanceolata Häusler	Pentacrinusglieder
» *pupiformis* Häusler	Fischzähnchen
Dentalina communis d'Orbigny	Echinodermenreste und Schwefelkies

Tone 20 enthalten:

Bairdia amalthei Qu., Cidaritenstacheln, junge Gastropoden und Ammoniten.

Die unterste Bank, hier noch mehr kalkig als tonig, ist insofern beachtenswert, als sie den Anfang zu einer in Württemberg sonst unbekannten Erscheinung bildet. Von Trossingen an dem Süden zu beginnt der Lias mit tonigen, direkt auf Keupermergel auflagernden Bänken, die teils das Bonebed vertreten und dem Psilonotenhorizont angehören. Der unterste schwäbische Lias hat also drei Zonen je nach der Entfernung vom Ozean einerseits und dem böhmisch-bayrischen Landgebiete andererseits. Eine Linie ungefähr parallel dem Grundgebirge im Osten durch Göppingen schneidet die quarzreiche Brandungszone Ellwangen-Göppingen, eine zweite Linie der ersten parallel durch Trossingen schneidet den Teil mit Rätsandstein Göppingen-Trossingen ab, der Rest ist die tonige Grenzbildung des Donau-Rheinzuges. Demnach muß man annehmen, daß das Jurameer ziemlich direkt von Süden kam. In Württemberg ist die tonige Ausbildung über dem Rätsandstein beschränkt auf den Schurwald, von wo die Tone über die Löwensteiner Berge hinweg anschwellen und bei Langenbrücken bis zu 6 m Mächtigkeit erreichen[1].

Lias α. **Angulatenhorizont.**

Als gleichmäßige Decke breitet sich über all dies Vielerlei der Angulatensandstein aus, wobei er selbst keineswegs gleichartig gestaltet ist. Leider fehlt es hier an vollständigen Aufschlüssen, so daß man ziemlich auf die Berichte anderer angewiesen ist. In der Gegend um Ellwangen besteht dieser Horizont aus mehreren Bänken feinkörnigen Sandsteins abwechselnd mit sandigen und schiefrigen Tonen. Das Wichtigste ist das Auftreten eines Ooliths, der sich mit kurzen Unterbrechungen durch ganz Württemberg hindurchzieht. Ganz vereinzelt und selten werden schon die Psilonotenschichten oolithisch, z. B. bei Hohenheim soll sich ein Psilonotenoolith finden. Für Ellwangen gibt Quenstedt folgende Angabe (Jura S. 57): »In Vaihingen auf den Fildern finden sich mit Kalkspat überzogene Eindrücke, *(Thalassites) crassiusculus* Zieten, ebenso zu Ellwangen im Eisenerz«. Es war mir unmöglich, auch nur eine Spur von demselben zu finden. Erst weiter südlich bei Hüttlingen steht es an an der Straße von Wasseralfingen her:

Arietenkalk voll Quarzkörner
1/2 m Eisenoolith (Schliff 37 und 38, Präp. 21 a—c)
Angulatensandstein (Schliff 36) abwechelnd mit Tonen

[1] Begleitworte zu Blatt Kirchheim, 1898, S. 18. — Deffner und Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. Jahrb. f. Min., 1859, S. 1—38.

Der Eisenoolith sieht außen kupferbraun und innen hellblau. Im Schliff erkennt man deutlich die konzentrische Streifung der einzelnen Körner (s. Abb. I). Doch bilden die echten Oolithkörner nur den kleineren Teil des Gesteins, ein größerer Teil sind Foraminiferen, junge Gastropoden und Echinodermenreste, überzogen mit derselben eisenhaltigen Substanz, aus der die Oolithkörner bestehen, mit welcher auch die Foraminiferen- und Gastropodenschalen ausgefüllt sind (s. Abb. II, die jedoch vom Oolith von Aichschieß stammt). Da sich die Grundmasse des Gesteins in Essigsäure löst, so hat man ein einfaches Mittel zur Hand, die Körner bloßzulegen. Letztere, falls sie Foraminiferen enthalten, haben einen unlöslichen Steinkern, eine leicht lösliche Schale und den, nachdem die Schale gelöst ist, leicht zerbrechlichen Überzug, der, wenn er zerfällt, die schönsten Steinkerne von Foraminiferen liefert (s. Fig. 14, 125, 320, 331, 332). Löst man die übriggebliebenen Körner in heißer, konzentrierter Salzsäure, so bleiben, da man sie vorher pulvern muß, feine Ton- und Kieselsäurepartikelchen als letzter unlösbarer Rest.

Der Oolith (Präp. 21 a—c) enthält:

Nodosaria radicula Linné
Frondicularia lanceolata Häusler
» *pupiformis* Häusler
» *brizaeformis* Bornemann
» unbest. Steinkerne (Fig. 125)
Dentalina linearis Römer
Cristellaria minuta Born. (Fig. 320)
» *prima* d'Orbigny
Cornuspira liasina Terquem
Anomalina d'Orbigny (Fig. 331)
Junge Gastropoden (sehr viele)
Echinodermenreste.

Was den Horizont betrifft, in dem dieser Oolith vorkommt, so ist es sehr wichtig denselben genau festzulegen, da er meist verschieden angegeben wird. Quenstedt schreibt darüber im Jura S. 54: »Bei Hüttlingen dringt ein dichtes, rotes, toniges Eisenerz mit gestreiften Druckflächen sogar in die unteren Arietenbänke ein«. Ich kann dies nur bestätigen und hinzufügen, daß es linsenförmig in den untersten Bänken steckt.

Schöner als bei Hüttlingen findet sich der Oolith hinter dem Dorfe Reichenbach (Präp. 22, enthält dieselbe Fauna wie 21 a—c). Hier wie bei Hüttlingen finden sich auch größere Petrefakten, z. B. Pecten und Lima vorzüglich erhalten.

Weiter im Südwesten ist der Angulatenhorizont gut aufgeschlossen bei Göppingen:

Angulatenmergel ohne organische Reste mit verschiedenen Thallasitenbänken abwechselnd.
Göppinger Werkstein (Schliff 39, 40).

In einem früher bekannten Bruch hinter den Heilquellen[1] war hier ebenfalls direkt unter dem Arietenkalk ein Eisenoolith von 10 cm Dicke zu sehen. Dieser war schon Quenstedt bekannt (Jura S. 65): »Bei Göppingen wird das Gebilde (Arietenkalk) außerordentlich kompakt und mächtig, es stellen sich wie bei Hüttlingen eisenreiche Zwischenschichten ein, die selbst unter dem Rasen noch kenntlich sind«. Leider ist heute nirgends etwas davon zu finden.

Wie beim Psilonotenhorizont muß man hier eine Trennung machen. Von Ellwangen bis Göppingen wird dieser Oolith immer weniger mächtig und hat in diesem ganzen Gebiet stets das gleiche Lager. Ich werde später darauf zurückkommen. Auf dem Schurwald gelangt man zu einem Angulatenbruch, der wegen seines Eisenooliths in der Literatur schon lange bekannt ist. Zwischen Aichschieß und

[1] Begleitworte zu Atlasblatt Göppingen 1867 und Nachtrag hiezu 1901.

Schanbach am Weg nach Krummhardt rechts unten ist ein ganz frischer, kleiner Aufschluß, dessen Sohle eine dicke Angulatenbank bildet:

ca. 1 ½ m { Angulatensandstein
Angulatenmergel
60 cm Oolithbank (Schliff 41 u. 42, Präp. 23) Abb. II.
Angulatenmergel
Angulatensandstein.

Der Oolith (Präp. 23) enthält:

Unbest. Frondicularien
Cristellaria prima d'Orbigny
Fischzähnchen
Junge Gastropoden
Echinodermenreste.

Was die Substanz betrifft, so ist sie vollkommen dieselbe wie bei Hüttlingen. Außen kupferbraun, innen blau. Der ganze Unterschied beruht in der Lage, welche hier im unteren Teil des Angulatenhorizontes ist, umgeben von lauter Tonen, eine ganz isolierte Bank. Quenstedt Jura S. 45: »Tief unter den Malmsteinen«.

Es liegt nahe, einen Vergleich mit Frankreich einerseits und Norddeutschland andererseits zu ziehen. Quenstedt[1] vergleicht den Göppinger (Arieten) Oolith mit dem von Sommerschenburg bei Helmstedt und dem von Semur (Côte d'Or) in Frankreich. Auf diese Ungenauigkeit der Parallelisierung hat schon Oppel[2] hingewiesen: »Bei Thoste und Beauregard bei Semur wird die Zone des *Ammonites angulatus* durch eine 6—8 Fuß mächtige Schicht von Toneisenstein gebildet«. Letzterer besteht aus feinen Körnern (*grains milliaires*) von Roteisenstein mit einem eisenhaltigen Ton als Bindemittel«. Man muß also daran festhalten, daß der französische Oolith im Angulatenhorizont lagert. Dasselbe schreibt Brauns[3] S. 87: »In Frankreich brechen an den für klassisch angesehenen Punkten in der Umgebung der Côte d'Or, namentlich bei Semur, blaue Kalkplatten, teilweise aus Gryphitenbreccie bestehend. Bei Thoste und Beauregard bedecken dieselben die Eisenerze der vorigen Zone«.

Wie steht es aber mit dem norddeutschen Oolith von Sommerschenburg? Dafür haben wir Angaben[4] genug: »Die Zone (des *Ammonites Bucklandi*) zeichnet sich in Norddeutschland besonders dadurch aus, daß der Eisengehalt plötzlich in derselben bedeutend wird und an einigen Stellen Veranlassung zu einem umfangreichen Bergbau gegeben hat (Haniel)«.

Interessant ist, daß auch im fränkischen Lias der Arietenkalk durch Reichtum an Brauneisenerz sich auszeichnet und bei Bodenwöhr u. a. Orten einen nicht unergiebigen Bergbau gestattet[5].

Eine berühmte Fundstelle für Angulaten ist Vaihingen a. F. Dieses Profil stellt sich in einen gewissen Gegensatz zu den übrigen, weil hier der ganze Horizont eine einzige mächtige Tonbank zu sein scheint:

---

[1] Quenstedt, Epochen der Natur, 1861, S. 532.

[2] Oppel, Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschland, 1856—58, S. 151.

[3] Brauns, Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland, 1871.

[4] Ebenda, S. 79 u. 80. — Haniel, Über das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins. Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 26, 1874. — Strombeck, Über den oberen Keuper bei Braunschweig. Ebenda, Bd. IV, 1852, S. 63. — Schlönbach, Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestl. Deutschland. Ebenda, Bd. 75, 1863.

[5] Gümbel, Bayerisches Alpengebirge, II, S. 453, 1868.

ca. 3 m Angulatentone (Schliff 48, Präp. 24 a—d); mit Geodenlager (Schliff 46, 47) und zwei dünnen Kalkbänkchen (Schliff 45).

Blauer Angulatenfels (Stuttg. Pflasterst.) Schliff 43, 44.

Das kalkige Bindemittel ist hier reichlicher vorhanden als sonst, wo er in frischem Zustand höchstens hellblau aussieht.

Schliff 47 enthält: Querschnitt durch *Cornuspira liasina* Terquem.

Tone 24 a—d enthalten:

Cornuspira liasina Terquem
Nodosaria radicula Linné
Glandulina humilis Römer
Frondicularia lanceolata Häusler
» *pupiformis* Häusler
» *carinata* Burbach
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
» *exarata* Terquem
Cristellaria arietis sp. n. (Fig. 260)
» *prima* d'Orbigny
» *varians* Bornemann
» *minuta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt
» *Moorei* Jones (Fig. 343)
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 352, 257, 259, 361)
Junge Gastropoden
Echinodermenreste.

Ob und in welchem Zusammenhang das Geodenlager mit den an anderen Orten vorkommenden Oolithen steht, ist nicht sicher zu sagen; auffallend ist, daß dasselbe später im Amaltheenton auch der Fall zu sein scheint. Quenstedt Jura S. 55: »Vaihinger Nest, entsprechend dem Ostdorfer Kupferfels, wie die schweren Geoden und das Lager hinlänglich beweisen«.

Bis zur Tübinger Gegend behalten die Angulatenschichten ihren sandigen, einförmigen Charakter. Erst bei Dusslingen tritt in ihrem unteren Teil die Oolithbank wieder auf in einer Mächtigkeit von 50—60 cm unter der Eisenbahnbrücke vor dem Ort. Die Entfernung Aichschieß-Dußlingen ist zwar ziemlich groß, doch ist bei dem linsenförmigen Auftreten dieses Gesteins leicht möglich, daß noch unaufgeschlossene Stellen dazwischen liegen. Pompeckj[1] gibt noch Bebenhausen und Dettenhausen als Fundstellen dafür an. Während der Anlage des neuen Exerzierplatzes ist er von Koken auch auf der Waldhäuser Höhe gefunden worden. Die Ansicht, daß der Aichschiesser und Dusslinger Oolith zusammengehören, vertritt auch Fritzgärtner[2].

Der Dusslinger Oolith (Schliff 49, Präp. 25 a—c) enthält weniger Körner und mehr kalkige Grundmasse, als die bisher erwähnten Oolithe:

Cornuspira liasina Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny
» *minuta* Bornemann
Fischzähnchen
Junge Gastropoden
Echinodermenreste.

In diesem Oolith fand Quenstedt ebenfalls Foraminiferen, die er, ohne sie zu bestimmen, in seinem Ammonitenwerk Tab. I Fig. 21 a, b abbildete. Von hier an kann man die Oolithbank, die in den folgenden Gegenden den Namen Kupferfels führt, fast ohne Unterbrechung bis an die Wutach verfolgen. Zunächst ist er nach Quenstedt[3] am unteren Starzelfall bei Hechingen zu finden.

[1] Pompeckj, Paläont. Beziehungen zu den untersten Liaszonen der Alpen u Schwabens. Württ. Jahresh. 1893, Bd. 49.
[2] Fritzgärtner, Pentacriniten- und Ölschieferzone bei Dusslingen. Inaug.-Diss. Tübingen 1872.
[3] Quenstedt, Begleitworte zu Atlasblatt Tübingen, 1865, S. 6.

Am bekanntesten ist die Bank von Ostdorf bei Balingen, wo folgendes Profil aufgeschlossen ist:

25 cm Ölschiefer,
ca. 3 m Arietenkalke mit Tonen abwechselnd.

---

ca. 1½ m zwei mächtige Angulatenbänke,
» 1½ » gewöhnliche Angulatentone (Präp. 29), nur junge Gastropoden führend,
5—10 cm oolithische Mergel (Präp. 27 a, b),
40 cm Oolithbank (Präp. 26),
Angulatentone mit *Bairdia amalthei* (Präp. 28),
Angulatensandstein.

Angulatenhorizont

Der Oolith gleicht vollständig den übrigen, in Farbe und Substanz. An größeren Fossilien sind im Gegensatz zu den bisherigen bedeutend mehr vorhanden, wie *Plag. gig. Am. angulatus*, *Pecten* etc.

An Foraminiferen enthält er folgende Arten als Steinkerne:

Cornuspira liasina Terquem
Frondicularia (unbest.)
Cristellaria prima d'Orbigny
Anomalina d'Orbigny (Fig. 332)
Junge Gastropoden
Echinodermenreste.

Tone 27 a, b enthalten:

Cornuspira liasina Terquem
Nodosaria radicula Linné
Frondicularia pupiformis Häusler
Dentalina communis d'Orbigny
Cristellaria nuda Terquem
» *arietis* sp. n.
Cristellaria prima d'Orbigny
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta*
Bairdia amalthei Quenstedt
Junge Gastropoden (sehr viel)
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Diese Schicht stellt die einzigen oolithischen Tone im schwäbischen Lias dar. Darin spielen jedoch die wirklichen Oolithkörner eine untergeordnete Rolle; den größten Teil bilden Ostracoden und junge Gastropoden. Die Oolithkörner sind sehr klein, schwarz und linsenförmig, die Fossilien sind ebenfalls schwarz und sehen wie Steinkerne aus.

Auf dem ganzen Blatt Balingen ist der Kupferfels anzutreffen, so fand ich ihn am Talhof bei Neukirch und bei Endingen. In der hiesigen Sammlung befinden sich alte Handstücke mit: »Kupferfels Angulatenschicht Wellendingen« und »Roteisenerz Lias *α* Rottweil-Schwenningen«.

Zum letztenmal in Württemberg holte ich ihn bei Trossingen, mitten im Ort; auch hier liegt er zwischen Tonen eingebettet und enthält (Präp. 30):

Cornuspira liasina Terquem (Fig. 14)
Cristellaria varians Bornemann
Junge Gastropoden.

Die 1½ m mächtigen Tone über ihm sind nebst den Angulatentonen von Vaihingen a. F. die einzigen in diesem Horizont, welche einige Foraminiferen geliefert haben, sonst ist der Angulatenton sehr steril.

Tone 31 a, b enthalten:

Nodosaria radicula Linné
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné (Fig. 91)
Frondicularia pupiformis Häusler
» *pulchra* Terquem
» *carinata* Burb. *v. longa* sp. n.
Dentalina communis d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Vaginulina exarata Terquem (Fig. 195)
Marginulina burgundiae Terquem (Fig. 172)
» *burgundiae* Terq. *v. psilonoti*
Flabellina rugosa d'Orbigny (Fig. 216)
Bairdia amalthei Quenstedt (Fig. 338)
» *cassiana* Reuss
Pentacrinusglieder
Junge Zweischaler
Fischzähnchen
Echinodermenreste (Fig. 377).

Daß der Angulatenoolith überall bis zur Wutach vorkommt, beweisen die Profile Schalchs[1] von Pforen-Neudingen, Ewattingen, Beichteloch, Aselfingen u. a. In den Langenbrückener Ablagerungen fehlt er gänzlich.[2]

Es erhebt sich die Frage, woher kommt dieser Oolith? An eine Entstehung an Ort und Stelle ist bei dem linsenförmigen Vorkommen weniger zu denken als an Einschwemmungen. Bereits erwähnt wurde, daß er sich in weit größerer Mächtigkeit auch in Frankreich findet. Damit hat er sein Ende auch nicht erreicht; eine deutliche Parallele dazu findet sich im alpinen Lias. Wähner[3] fand in den Alpen einen Verwandten des von Quenstedt im Dusslinger Oolith gefundenen *Amm. sironotus*, nämlich den *Ammonites proaries*, dessen Vetter hinwiederum in Frankreich der *Arietites laqueus* im dortigen Angulatenoolith ist. Darauf baut Wähner folgende Einteilung[4 u. 5]:

Nordöstliche Alpen	Mitteleuropäische Juraprovinz
4) Zone des *Arietites rotiformis*	4) Zone des *Arietites Bucklandi*
3) » der *Schlotheimia angulata*	3) » » *Ammonites angulatus*
2) » des *Psil. megastoma* u. des *Arietites proaries*	2) » » *Arietites laqueus* »Oolithbank«
1) » des *Psiloceras calliphyllum.*	1) » » *Psiloceras planorbis.*

Dieses Profil hat nichts mit dem Verhältnis der Mächtigkeit der Schichten zueinander zu tun, sondern ist rein paläontologisch. Die Zone 2 ist in den Alpen meist oolithisch[5] oder enthält sehr zahlreiche Brauneisenkonkretionen[6].

Die einzige schwäbische liasische Oolithbank ist demnach einer größeren Beachtung wert, als sie seither erfuhr und es wäre zu wünschen, daß sie ihren Platz ungefähr in der Mitte des Angulaten-

[1] Schalch, Die Gliederung der Liasformation des Donau—Rheinzuges. Neues Jahrb. f. Min. 1880, Bd. I.
[2] Deffner u. Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. Jahrb. 1859, S. 1–38.
[3] Wähner, Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. — Beiträge zur Pal. Österr.-Ungarns und des Orients von E. v. Mojsisovics und Neumayr, Bd. IV, Heft 3 u. 4, S. 135—226, 1882.
[4] Pompeckj, Paläont. Beziehungen zwischen den untersten Liaszonen der Alpen und Schwabens. Württ. Jahreshefte 1893, Bd. 49.
[5] Wähner, Heteropische Differenzierung des alpinen Lias. Verh. d. geol. Reichsanst., 1886, H. 7, S. 168.
[6] Winkler, Neue Nachweise über den unteren Lias in den bayerischen Alpen. Neues Jahrb. 1886, Bd. II, S 34.

horizontes behält, da überall, in Aichschieß, Dusslingen, Ostdorf und Trossingen bis zur Wutach Tone und meist noch Sandsteine darüberliegen, während der Oolith von Hüttlingen, Reichenbach und Göppingen dem untersten Arietenkalk angehört. Somit ist auch dieser Horizont bei Göppingen deutlich in 2 Teile getrennt. Im östlichen macht sich der Einfluß des fränkischen bezw. norddeutschen Meeresteils geltend, im südlichen, dem eigentlichen schwäbischen Lias, findet eine deutliche Abhängigkeit vom französischen bezw. alpinen Meere statt.

Lias α. **Arietenhorizont,**

Im Osten habe ich im Frühjahr 1904 zwischen Röhlingen und Erpfental auf Blatt Ellenberg einen Bruch im Arietenkalk gefunden, der leider bald darauf verschüttet wurde. Zu sehen war ein mächtiger Fels grobkörnigen blauen, quarzreichen Kalkes von ca. 3 m Höhe (Schliff 50—54). Man konnte darin Gryphaeen, Pecten, Arieten und Belemniten finden, allerdings im Verhältnis zu anderen Gegenden waren die Funde sehr gering. *Gryphaea arcuata* herrscht bedeutend vor. Diese Versteinerungen enthalten neben anderen Mineralien öfters Schwerspat, der wohl aus den barythaltigen Feldspäten eines Grundgebirges stammt (böhmisch-bayerisches Grundmassiv). Diese Entwicklung ohne jegliche tonige Zwischenlagen ist typisch für den Arietenhorizont von Ellwangen bis Göppingen, nur ganz selten finden sich Stellen aus quarzfreiem feinerem Kalkstein. Beim Verwittern wird das Gestein rostig, da es viel Eisen enthält; dabei kann man Steinkerne von Foraminiferen im Verwitterungsprodukt finden (Präp. 32):

Nodosaria radicula Linné — *Cristellaria prima* d'Orbigny.

Bei Dewangen ist der untere Arietenkalk oolithisch (Schliff 36) und besteht aus fast lauter Oolithkörnern. Hier fand sich auch ein größeres Knochenstück. Der obere Arietenkalk (Schliff 37) enthält viel Quarzkörner. Ebenso bei Alfdorf, wo ich im Verwitterungsprodukt (Präp. 33) Cidaritenstacheln, Fischzähnchen und viele unbestimmbare organische Reste fand. In dieser Gegend stellt sich auch viel Holz in dem quarzreichen Gestein ein.

Um Göppingen erscheinen die ersten Tone. Schon bei Wäschenbeuren lagert eine quarzfreie, sehr feine, schwefelkieshaltige Kalkbank zwischen den groben Schichten, welche die Leute dort mit dem Namen »Speckstein« bezeichnen, der sehr gut dafür paßt. An der Straße Jebenhausen-Faurndau steht folgendes Profil an:

10 cm Kalkbank.
$^1/_2$ m Tone mit *Gryphaea arcuata* (Präp. 34).
Arietenfels mit Gryphaeen (Schliff. 39).

Schliff 39 enthält:

Cornuspira liasina Terquem
Glandulina metensis Terquem.

Tone 34 enthalten:

Nodosaria raphanistrum Linné
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pupiformis Häusler
Dentalina matutina d'Orbigny
» *quadrata* sp, n. (Fig. 156—158)
Vaginulina legumen Linné
Marginulina burgundiae Terquem
» *striata* Terquem (Fig. 186)
Cristellaria inaequistriata Terquem
» *arietis* sp. n.
» *minuta* Bornemann
Cidaritenstacheln

Daß Göppingen wiederum die Grenze bildet zwischen quarzreichen und quarzarmen bezw. tonigen Arietenschichten, geht aus dem bisherigen hervor. Eine vielumstrittene Frage ist die, woher diese Unmenge Quarzkörner stammen. Quenstedt erklärt dies folgendermaßen (Jura S. 64): »Ellwangen zu nehmen die Arietenkalke viel grobe Quarzkörner auf, die ohne Zweifel von weißem Keupersandstein herrühren und besonders nach Franken zunehmen.« Das kann nicht zutreffen, denn der Keupersandstein ist unter 30 m Knollenmergel und 5 m Lias begraben gewesen, als die Quarzkörner eingeschwemmt wurden. Ferner sind diese Quarzkörner auch nicht so abgerollt wie die im Keuper. Leider kann auch Gümbel[1], der die Verhältnisse doch am besten kennen mußte, keine Antwort geben und läßt dieses Problem ungelöst, indem er schreibt: »Für diese Quarzkörner haben wir keine Ableitung aus irgend einem benachbarten Festlandsgebiete. Sie sind völlig fremdländisch.« Pompeckj[2] gibt davon folgendes Bild: »Im schwäbischen Jura allerdings sind Sandsteine und sandige Lagen nicht mehr vorhanden, das Meer ist tiefer geworden und die kalkigen und schiefrigen Ablagerungen verraten nicht mehr so intensiven Einfluß der Küstennähe, wie zur Zeit der Angulatenzone. Im fränkischen Jura (schon von Ellwangen an) herrschen grobkörnige Sandsteine und Kalksandsteine mit groben Quarzkörnern. Den groben aus abgerollten Quarzkörnern zusammengesetzten Sandstein am Keilberg wird man nach der landläufigen Auffassung als eine in der Brandungszone entstandene Strandbildung bezeichnen; feinkörnige Sinkstoffe sind durch die Brandungswogen fortgeführt worden. Ist dies richtig, so muß in der Regensburger Bucht ein Zurückdrängen des Meeres stattgefunden haben, speziell die Ostküste muß seewärts gegen Westen gerückt worden sein. Wie weit das Meer hier allmählich gegen Westen und Nordwesten zurückgedrängt wurde, läßt sich nicht bestimmen. Das Vorkommen gröberer Quarzkörner in den Arieten-Schichten Frankens, sei es in der Form von Sandsteinen oder Kalksandsteinen und Sandkalken, bedingt, wenn auch eine erhebliche Änderung in der Ausdehnung des Meeres gegen die böhmisch-vindelizische Masse hin nicht zu erweisen ist, doch gegenüber der Angulatenzeit Änderungen in den Beziehungen von Meer und Land. Vielleicht ist das Vorkommen gröberer Quarzkörner darauf zurückzuführen, daß von Osten her, nachdem die böhmische Landmasse seit Beginn des Lias mit dem skandinavisch-russischen Festlande vereinigt worden war, die Abflußverhältnisse gegen das fränkische Liasmeer sich geändert hatten; möglicherweise hatten im Gebiete dieser Landmassen Hebungen stattgefunden, so daß gegen das Meer hin Abflüsse mit stärkerem Gefälle und größerer Transportfähigkeit geschaffen wurden. Aber auch schon ein geringes Zurückweichen des Meeres muß ja das Gesamtgefälle der dem Meere zuströmenden Wasserläufe und damit auch deren Transportkraft vergrößern. Aus dem Vorkommen gröberer Quarzkörner in den Arietenschichten Frankens, von Ellwangen an gegen Osten, dürfen wir wohl auch für die Südküste der Regensburger Bucht, also für den Nordrand des vindelizischen Gebirges ein Vorrücken gegen Norden zur Zeit der Arietenzone annehmen.«

Im südlichen Teil des schwäbischen Lias kann man im Arietenkalk 2 oder 3 Bänke nach dem Vorkommen verschiedener Ammoniten unterscheiden, die jedoch petrographisch ganz gleich sind, daher möchte ich diese Teilung hier nicht in Betracht ziehen.

In Göppingen selbst sind die Arietenschichten beim Krankenhaus und am Weg nach Rechberg-

---

[1] Gümbel, Fränkische Alb. Geogn. Beschr. v. Bayern, Bd. IV, 1891, S. 592.

[2] Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg u. Regenstauf. Sonderabdr. d. geogn. Jahresh. 1901. Jahrgang XIV, S. 38.

hausen aufgeschlossen, ebenso sehr schön in Hattenhofen, wo der Arietenkalk besonders rein ist und ein marmorähnliches Korn besitzt. Quenstedt macht darüber folgende Angaben (Jura S. 65): »Bei Hattenhofen liegen feinkörnige Bänke darin, die sogar den Namen Marmor erhalten haben, weil sie zu Grabsteinen und Tafeln verarbeitet werden.« Die Tone dazwischen (Präp. 35 a—c) enthalten sehr viele Foraminiferen, von denen sich die allermeisten, wie bei Jebenhausen durch Rippen auszeichnen. Man kann überhaupt von einer ganz eigenen Mikrofauna der Arietentone reden, da sehr viele Formen darin sind, die sonst kaum mehr erscheinen.

Tone 35 a—c enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria radicula Linné (Fig. 38)
» *raphanus* Linné
Frondicularia brizaeformis Born. (Fig. 121)
» *carinata* Burbach
» *pulchra* Terquem
» *bicostata* d'Orbigny (Fig. 138)
» *Baueri* Burbach (Fig. 137)
» *sulcata* Born. (Fig. 141)
Dentalina quadrata sp. n.
» *matutina* d'Orbigny
Vaginulina virgata Terquem (Fig. 196).
Vaginulina legumen Linné (Fig. 187)
» *exarata* Terquem
Marginulina burgundiae Terquem (Fig. 173)
» *costata* Batsch (Fig. 178, 183)
Cristellaria arietis sp. n. (Fig. 255, 256, 258, 259)
» *inaequistriata* Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
Cidaritenstacheln
Pentacrinusglieder
Spongiennadeln
Nodosaria multicostata Bornemann.

Bei Plochingen fand ich Arietentone, die ganz abweichen von denen bei Hattenhofen und Jebenhausen. Ich fand darin nur (Präp. 36):

Ammodiscus infimus Strickl. (Fig. 8)
Nodosaria (unbestimmbar)
Echinodermenreste (Fig. 380)
Bairdia amalthei Quenstedt
Junge Gastropoden
Cidaritenstacheln.

Auf dem Schurwald zeigt der abgesunkene Teil in der Nähe von Eßlingen bei der Latrinenanlage von Rüdern ein hübsches Profil der Arietenkalke. Man hat hier abwechselnd Tone und Kalkbänke vor sich. In ersteren ist der erste Belemnit mit seiner kurzen spitzen Form häufig vertreten und außerdem viele Foraminiferen in der für diesen Horizont typischen gerippten Form (Präp. 37 a, b):

Astrorhiza? (Fig. 3) Sandahl
Nodosaria radicula Linné
» *hortensis* Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné (Fig. 86, 92)
» *multicostata* Bornemann (Fig. 97)
Glandulina humilis Römer (Fig. 59, 63)
Frondicularia pupiformis Häusler
» *Terquiemi* d'Orbigny
Frondicularia brizaeformis Bornemann
» *lata* Burbach
» *carinata* Burbach
» *bicostata* d'Orbigny
» *Baueri* Burbach
» *sulcata* Bornemann (Fig. 142)
Dentalina communis d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terq. *v. psilon.*

Vaginulina legumen Linné
Cristellaria carinato-costata Deecke
» *arietis* sp. n.
» *prima* d'Orbigny (Fig. 301)
Cristellaria minuta Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt
Cidaritenstacheln
Pentacrinusglieder.

Auf den Fildern ist wieder Vaihingen, das über seinen Angulatenbrüchen als Decke 2 Arietenbänke (Schliff 60 und 61) mit Tonen dazwischen, liegen hat. Diese Tone (Präp. 38 a, b) enthalten:

Nodosaria simplex Terq. (Fig. 47)
Frondicularia pupiformis Häusler
Dentalina (unbestimmbar)
Bairdia amalthei Quenstedt
Uncinulina polymorpha Terquem
Tentakelhaken (Fig. 366)
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Ebenso ist bei Nellingen ein Bruch, der über einer Menge von Angulatenbänken (Schliff 62—66) und Tonen dazwischen (Präp. 39 a—d), die aber alle nur *Bairdia amalthei* Quenstedt und sehr viele junge Gastropoden enthalten, Arietenbänke mit Tonen trägt.

Im Schliff 67 und 68 der Kalkbank ist:

Cornuspira liasina Terquem.

Die Tone (Präp. 40 a, b) enthalten:

Dentalina communis d'Orbigny
Cristellaria minuta Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

In der Nähe davon bei Heumaden fand ich in den Angulatentonen (Präp. 41 a, b) folgendes:

Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
Frondicularia pupiformis Häusler
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina exarata Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Darüber liegt Arietenkalk (Schliff 69) und Arietentone (Präp. 42 a, b).

Nodosaria simplex Terquem
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia carinata Burb. *v. longa.*
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria inaequistriata Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Im Wald hinter Bebenhausen ist ein verlassener Arietenbruch, dessen Tone (Präp. 43 a—c) die typischen Arietenforaminiferen lieferten:

Cornuspira liasina Terquem
Nodosaria radicula Linné (Fig. 33)
» *simplex* Terquem (Fig. 44)
» *raphanus* Linné (Fig. 73)
» *raphanistrum* Linné
Dentalina brevis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny
» *quadrata* sp. n.
» *matutina* d'Orbigny
Vaginulina Dunkeri Koch (Fig. 205)

Vaginulina legumen Linné
Lagena laevis Montagu.
Cristellaria inaequistriata Terq. (Fig. 251—254)
Frondicularia carinata Burb. (Fig. 128)
» *carinata* Burb. *v. longa*
» *pulchra* Terquem
» *pupiformis* Häusler
Dentalina communis d'Orbigny (Fig. 143)
Cristellaria prima d'Orb. (Fig. 303)
» *crepidula* F. u. M. *v. striata*
» *arietis* sp. n. (Fig. 257)
» *rotulata* Lamark
Uncinulina polymorpha Terquem
Cidaritenstacheln.
Pentacrinusglieder.
Junge Gastropoden.

Im Trossinger Arietenhorizont liegen ziemlich zahlreich abgerundete Stücke wie Rollstücke. Schlägt man dieselben auf, so zeigt sich, daß es Geoden sind, die abgerollt wieder in das Gestein eingebacken wurden. Die Geoden haben Bohrmuschellöcher, welche mit dem sie umgebenden Arietenkalk ausgefüllt sind; dasselbe hat Engel bei Gmünd an der Straße nach Oberbettringen beobachtet. Daraus kann man wohl auf eine sonst nirgends beobachtete Strandnähe schließen.

Lias *α*. **Tuberculatus- und Ölschieferhorizont.**

Diese Schichten bedeuten für Schwaben ein Zurückweichen des Meeres, das schon im Arietenhorizont begann. Offenbar hat der Ozean neue Gebiete erobert oder hat sich das Land gehoben, so daß bei uns ruhige Buchten entstanden. Im östlichen Teil ist allerdings nichts verändert, hier dauert der Sandschub so ununterbrochen fort, daß man zu der Ansicht kommen kann, daß nicht die Brandung allein, sondern auch einmündende Flüsse dabei eine Rolle spielen. In jenen Buchten wuchs in Menge an vielen Stellen *Pentacrinus tuberculatus*. Auf dem Schurwald vertritt eine Kalkbank mit *Rhynchonella belemnitica* diese Schichten. Erst in Vaihingen a. F. konnte ich die typischen Ölschiefer finden. Hier endet der Arietenkalk mit einer Fucoidenbank (Schliff 70), darüber liegt Ölschiefer (Präp. 44), der eine Menge unbestimmbarer organischer Reste enthält, aber keine Foraminiferen. In Stetten a. F. bildet sehr bituminöser Kalkstein (Stinkstein Schliff 71) den obersten Arietenkalk, worüber erst der Ölschiefer (Präp. 45) folgt. Der Stinkstein zeigt viele Durchschnitte durch Foraminiferen, wie:

Cornuspira liasina Terquem — Frondicularien (unbest.)
Lagena laevis Montagu. — Cristellarien (unbest.)

Im Ölschiefer (Präp. 45) fand ich:

Dentalina communis d'Orbigny — Cidaritenstacheln u.
Bairdia amalthei Quenstedt — sonstige organische Reste.

Die schönste Tuberculatusschicht ist in der Steinlach bei Dußlingen zu finden. Die Bank ist voll der reizendsten, mit feinem Schwefelkiesüberzug bedeckten Stiel- und Armglieder des *Pentacrinus* (Schliff 72). Der Ölschiefer (Schliff 73, Präp. 46), hier wohl am mächtigsten im ganzen Land, enthielt:

Nodosaria hortensis Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny (Fig. 296)
Cristellaria minuta Bornemann
Sehr feine Cidaritenstacheln.

Darüber liegen Tone und die nur an wenigen Stellen ausgebildete Grenzbank *α*/*β* (Schliff 74).

Die Ölschiefer vom Talhof bei Neukirch enthalten (Präp. 47):

Nodosaria radicula Linné
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria prima d'Orbigny
Cristellaria acuminata Terquem
» *protracta* Bornemann

Die Fauna im Ölschiefer ist besonders klein und verkümmert, wie später im Posidonienschiefer.

In der Wutach-Randengegend[1] sind die Bucklandischichten an den meisten Punkten 3—4 m mächtig, ein dunkelgrauer, harter Kalkstein; die einzelnen 0,18—0,24 m mächtigen Bänke werden durch sandige Mergelzwischenlagen voneinander getrennt, welche aber niemals eine erhebliche Mächtigkeit erlangen, sondern immer nur schwache Ausfüllungen der Schichtfugen darstellen. Bei Langenbrücken sind die Kalke der Arietenzone schwächer, aber ebenso geartet, wie bei uns. In Frankreich stimmen die Tuberculatusschichten von Avallon (Yonne) sowohl in mineralogischer als paläontologischer Beziehung mit den schwäbischen überein (Oppel: Jura S. 167). In der Normandie ist der ganze untere Lias sehr schwach vertreten. In England ist alles wie bei uns.

Zieht man in Erwägung, daß der ganze Lias α in allen seinen Horizonten je weiter wir von Osten ausgehend nach Süden gelangen, desto mehr Ähnlichkeit mit dem französischen bekommt, so folgt daraus, daß der Schwarzwald nicht vorhanden gewesen sein kann. Wäre auch nur eine Insel davon gestanden, so müßte man durch alle Schichten hindurch bei uns und in Frankreich dieselben Brandungserscheinungen finden wie im Osten des schwäbischen Lias. Aber keine Spur von Quarzkörneranhäufung oder sonstigem Geröll ist vorhanden, petrographisch nnd paläontologisch ist hüben wie drüben alles gleich; besonders die Mikrofauna weist eine Identität auf, die geradezu verblüffend ist. Während der ganzen Liaszeit waren der Schwarzwald und die Vogesen vom Meere bedeckt.

Lias β. Unter- und Ober-β.

Eine neue Flut brach herein und brachte eine Menge Tone und damit auch neues Leben in die stagnierenden Buchten des Ölschiefers. Zu unterst kommt das Capricornerlager, das nur an wenigen Stellen des Landes gut ausgebildet ist; dann folgen die sterilen Turneritone und darüber eine Kalkbank, welche den unteren Teil von β abschließt; der obere besteht aus Tonen des *Ammonites oxynotus* und *raricostatus*, die zu trennen ich nicht überall durchführen konnte. Dies wäre das Normalprofil des westlichen Teils. Anders ist's im Osten. Bis Göppingen fehlt die trennende Kalkbank vollständig und nur selten läßt sich β in ein oberes und unteres trennen. Zwischen Röhlingen und Erpfental liegen auf den quarzigen Arietenkalken 2 m helle Tone, die man als Vertreter von β ansehen muß. Sie enthalten besonders gegen unten noch viele Quarzkörner, trotzdem fehlt es nicht an Foraminiferen (Präp. 48 a—e).

Ammodiscus infimus Strickland (Fig. 4)
» *asper* Terquem (Fig. 9, 10)
Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Nodosaria multicostata Bornemann
Frondicularia lanceolata. Häusler
» *carinata* Burb. *v. longa.*
» *Baueri* Burbach
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny (Fig. 153)

[1] Schalch, Die Gliederung d. Liasformation des Donau—Rheinzuges. Neues Jahrb. f. Min. 1880, Bd. I.

Dentabina obliqua d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
» *multicostata* Terquem
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina perfoliata K. und Z. (Fig. 194)
Lagena bikamerata Jones (Fig. 214)
Cristellaria mutabilis Cornuel
Cristellaria major Born. (Fig. 250)
» *varians* Born. (Fig. 310)
» *minuta* Bornemann
» *matutina* d'Orbigny
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta*
Bairdia amalthei Quenstedt
Fischzähnchen.

In einem längst bekannten aber verlassenen Bruch hinter der Ziegelhütte zwischen Ellwangen und Neunheim läßt sich durch Graben wieder die verwachsene Tonwand von Lias β aufdecken. Das Ganze ist etwa 4 m mächtig. Die untere Hälfte davon ist schwarzblau und entspricht unseren Turneritonen, die obere ist hellbraun und ist das Äquivalent zu unseren Oxynotenschichten. Eine trennende Kalkbank ist nicht vorhanden. Größere Petrefakten sind dis jetzt nicht gefunden.

Die unteren Tone (Präp. 49 a, b) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem (Fig. 41)
Nodosaria raphanus Linné
» *raphanistrum* Linné (Fig. 87)
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia lanceolata Häusler
» *pupiformis* Häusler
» *bicostata* d'Orbigny
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny (Fig. 150)
Dentalina matutina d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria carinato-costata Deecke
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 285)
Bairdia amalthei Quenstedt
Uncinulina polymorpha Terquem
Cidaritenstacheln
Echinodermenreste.

Die oberen Tone (Präp. 50 a, b) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria costata Montagu (Fig. 78)
Frondicularia pupiformis Häusler
» *pulchra* Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
Dentalina matutina d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria pauperata Park. a. Jones
» *matutina* d'Orbigny
» *minuta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt.

Bei Hüttlingen finden sich graubraune schüttige Tone, die im frischen Zustand unseren β-Tonen gleichen in 2 m Mächtigkeit; allerdings ohne daß darunter oder darüber sonst etwas aufgeschlossen wäre. Doch wird sie jeder für β erklären, der einmal den Lias im Gebirge selbst kennen gelernt hat. Darin fanden sich junge Gastropoden, zwei junge *Amm. oxynotus* und sehr viele Foraminiferen (Präp. 51 a—d):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
» *costata* Montagu (Fig. 81)
Nodosaria multicostata Born. (Fig. 95, 96, 98—100)
Glandulina humilis Römer (Fig. 58)
» *biconica* sp. n. (Fig. 64)
Frondicularia pupiformis Häusler

Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny (Fig. 151)
Marginulina burgundiae Terquem
Lagena bicamerata Jones (Fig. 213, 215)
Cristellaria crepidula F. u. M.
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta*
Cristellaria prima d'Orbigny (Fig. 289, 304)
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 281)
» *major* Bornemann (Fig. 249)
» *minuta* Bornemann (Fig. 317)
» *rotulata* Lamark (Fig. 311, 312)
Bairdia amalthei Quenstedt.

Hinter dem Ort Dewangen ist ein Bruch, über dessen Arietenkalken 1 m schwarzblauer Ton ansteht. Derselbe ist von γ-Mergeln überdeckt und läßt keine Teilung in obere und untere β-Tone zu, sondern hat durchweg dieselbe Farbe und Beschaffenheit (Präp. 52) und enthält:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria raphanistrum Linné
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny (Fig. 148)
Vaginulina perfoliata Kübl. u. Zwingli
Cristellaria pauperata P. a. J. (Fig. 234)
» *prima* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 277)
Bairdia amalthei Quenstedt
Spongiennadeln.

Durch Zufall fand ich in einem verlassenen Bruch in Unterböbingen $^1/_2$ m β-Tone über dem Arietenkalk daselbst. Dieselben (Präp. 53 a, b) enthielten:

Ammodiscus infimus Strickland (Fig. 5)
Nodosaria raphanus Linné
» *raphanistrum* Linné
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pupiformis Häusler
Dentalina communis d'Orbigny
Dentalina matutina d'Orbigny
Marginulina costata Batsch
» *burgundiae* Terquem
Cristellaria crepidula F. u. M. (Fig. 245)
» *matutina* d'Orbigny
Bairdia amalthei Quenstedt

Man kann aus dem Vorhergehenden deutlich ersehen, daß β bei uns auch im östlichen Teil ziemlich entwickelt ist und bedeutend besser als in Franken. Oppel's Urteil[1] darüber lautet nicht so günstig: »Bei Gmünd, Ellwangen, Wasseralfingen verlieren sich die Turneritone fast ganz und nie sah ich in den Sammlungen der dortigen Geologen ein Petrefakt, das mir die Anwesenheit von Lias β kundgegeben hätte, Spuren davon sind jedoch in dieser Gegend vorhanden und nur bis jetzt nicht genügend erforscht.«

Bis hierher war nirgends eine Kalkbank im Lias β vorhanden, dieselbe befindet sich erstmals bei Göppingen. Daher muß man das Gebiet Ellwangen-Göppingen als eigene Ausbildung abtrennen: man darf sie jedoch nicht als fränkische bezeichnen, sondern als Übergangsform von der fränkischen zur typisch schwäbischen. In Franken selbst ist von β fast nichts zu sehen. Eine oft nur fingerdicke eisenschüssige Lage mit *Amm. raricostatus* und Stielen von *Pentacrinus tuberculatus* sind die einzigen Zeugen einer fortdauernden Meeresbedeckung, als ob das Meer sich allmählich aus der nordöstlichen seichten Bucht nach Süd-Westen in tiefere Teile zurückgezogen hätte[2].

In dem von Engel genau durchforschten Filsbett[3] stehen am Göppinger Wehr die β-Tone

[1] Oppel, Der mittlere Lias in Schwaben. 1853. Württ. Jahreshefte, Bd. X, S. 39.
[2] Gümbel, Frankenjura, Abt. IV, S. 69 u. 592.
[3] Engel, Der mittlere Lias im Filsbett von Eislingen. Württ. Jahresh. Bd. 43, S. 49–66, 1887.

ziemlich mächtig an und haben in ihrem oberen Drittel eine Kalkbank (Schliff 75) eingelagert. Die unteren Tone (Präp. 54 a, b) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
Frondicularia bicostata d'Orbigny (Fig. 139)
» *pulchra* Terquem (Fig. 135)
Dentalina communis d'Orbigny (Fig. 144)
» *brevis* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginuliua burgundiae Terquem
» *costata* Batsch (Fig. 180, 181)
Vaginulina legumen Linné (Fig. 193)
Cristellaria prima d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 288)
» *minuta* Bornemann
» *rotulata* Lamark.
Bairdia amalthei Quenstedt

Die oberen Tone (Präp. 55 a, b) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria radicula Linné
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pulchra Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny (Fig. 154)
Vaginulina legumen Linné
Marginulina burgundiae Terquem
» *costata* Batsch (Fig. 179)
Cristellaria mutabilis Cornuel
» *protracta* Born. (Fig. 239)
» *prima* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 283, 287)
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
Spongiennadeln (Fig. 376)

In der β-Kalkbank selbst fand ich keine organischen Reste.

Nicht weit von Göppingen, an der Einmündung des Trinkbachs in die Lindach oberhalb Kirchheim, stehen die oberen β-Tone an, die außer *Amm. raricostatus* viel Foraminiferen (Präg. 56 a, b) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria raphanus Linné
» *raphanistrum* Linné (Fig. 85)
» *costata* Montagu
Glandulina humilis Römer
Frondicularia nitida Terquem (Fig. 105)
» *pupiformis* Häusler
» *pulchra* Terquem
Dentalina matutina d'Orbigny (Fig. 169)
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina perfoliata Kübler u. Zwingli
Cristellaria mutabilis Corn. (Fig. 225, 227)
» *pauperata* Parker a. Jones
» *crepidula* F. u. M. (Fig. 244)
» *varians* Bornemann (Fig. 309)
» *prima* d'Orbigny (Fig. 291)
» *matutina* d'Orbigny
» *rotulata* Lamark
Bairdia cassiana Reuss (Fig. 339)
Uncinulina polymorpha Terquem

In dem großen Steinbruch des Zementwerks Enzenhardt bei Nürtingen wird das ganze γ bis auf β herunter abgebaut, so daß gerade noch die schönsten *Amm. raricostatus* gesammelt werden können. Die Tone, in denen sie stecken, enthalten eine Menge Armglieder von *Pentacrinus* und viele Foraminiferen (Präp. 57):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria raphanus Linné
Frondicularia pulchra Terq. (Fig. 130, 131, 134)
» *pupiformis* Häusler

Dentalina brevis d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny
» *protracta* Bornemann (Fig. 241)
Cristellaria acuminata Terquem
» *cordiformis* Terquem (Fig. 270)
» *rotulata* Lamark
Uncinulina polymorpha Terquem.

Das Idealprofil für Lias β war von jeher der Kuhwasen bei Ofterdingen. Seine Tone haben in bezug auf die Mikrofauna Überraschendes geliefert, indem sie Formen enthielten, die bisher nur aus dem oberen Lias von Banbury (Oxfordshire) bekannt waren.[1]

Der Schichtenaufbau ist ziemlich einfach:

3 m obere β-Tone (Oxynoten und Raricostaten) Präp. 60 a—c
10 cm β-Kalkbank (Schliff 76)
ca. 20 m untere β-Tone (Turneri) Präp. 59 a—d
1,20 m Capricornerlager (Präp. 58 a—d).

Das Capricornerlager enthielt außer *Terebratula Turneri* folgende Formen:

Cornuspira liasina Terq. (Fig. 11, 12)
Nubecularia tibia P. a. J. (Fig. 15—17)
Ophthalmidium Walfordi Häusl. (Fig. 20—22, 24)
» *bacularis* sp. n. (Fig. 25)
» *liasicum* K. u. Z. (Fig. 26, 27)
Spiroloculina concentrica Terquem et Berth. (Fig. 30, 31)
Nodosaria radicula Linné (Fig. 36)
» *simplex* Terquem (Fig. 43)
» *pyriformis* Terquem (Fig. 54)
» *calomorpha* Reuss (Fig. 51, 52)
» *hortensis* Terquem (Fig. 67)
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia pupiformis Häusler (Fig. 109)
» *lanceolata* Häusler (Fig. 103)
» *nitida* Terq. (Fig. 107, 108)
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *brizaeformis* Born. (Fig. 119, 120)
» *pulchra* Terquem (Fig. 136)
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny
» *linearis* Römer (Fig. 155)
» *pauperata* d'Orbigny (Fig. 163)
Marginulina burgundiae Terquem
» *quadrilineata* sp. n. (Fig. 185)
Lagena laevis Montagu (Fig. 206—208)
Webbina gracilis Terq. (Fig. 330)
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 347, 350, 353—355, 362)
Kalkrädchen v. Holothurien (Fig. 363, 365)
Hautskelettteile (Fig. 367, 368)
Spongiennadeln (Fig. 374)

Die unteren β-Tone (Turneritone) sind dagegen ziemlich arm an Foraminiferen (Präp. 59 a—d):

Nodosaria radicula Linné
Frondicularia pulchra Terquem
» *pupiformis* Häusler
Dentalina communis d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné (Fig. 191)
Marginulina burgundiae Terquem
» *quadrilineata* sp. n.
Cristellaria prima d'Orbigny
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss

[1] Die Schichten von Chellaston, die Parker und Jones für „probably of Upper Triassic age" erklären, halte ich für liasisch (s. pal. Teil S. 72 oben).

In der β-Kalkbank sind nur unbestimmbare Durchschnitte durch Foraminiferen und einige Oolithkörner (Schliff 76).

Der obere β-Ton (Oxynoten- und Raricostaten) enthält etwas mehr (Präp. 60 a—c):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria raphanus Linné (Fig. 74, 75)
» *raphanistrum* Linné (Fig. 84, 89)
Frondicularia Terquemi d'Orb. (Fig. 115)
» *pulchra* Terquem (Fig. 133)
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina costata Batsch
» *burgundiae* Terquem (Fig. 174)
Vaginulina legumen Linné
Vaginulina perfoliata Kübler u. Zwingli
» *exarata* Terquem
Cristellaria mutabilis Cornuel
» *varians* Born. (Fig. 306)
» *prima* d'Orbigny
» *matutina* d'Orb. (Fig. 276)
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
Foraminifere? (Fig. 337)
Uncinulina polymorpha Terquem

Bei Reutlingen fand ich nur Raricostatentone aufgeschlossen, die nicht viel Foraminiferen enthielten (Präp. 61):

Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
Frondicularia pupiformis Häusler
» *nitida* Terquem (Fig. 104, 106)
» *Terquemi* d'Orbigny
» *pulchra* Terquem
Dentalina matutina d'Orb. (Fig. 167, 168)
» *communis* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria protracta Born. (Fig. 243)
» *prima* d'Orb. (Fig. 290, 293, 294, 299)
» *matutina* d'Orb. (Fig. 278, 284)
» *varians* Bornemann
» *rotulata* Lamark.

Wie bei Ofterdingen ist bei Balingen Lias-β typisch für den schwäbischen Lias ausgebildet, wie er im ganzen Land nicht mehr gefunden wird. Ein stets offenes Profil liefern die Capellenäcker bei Endingen:

Obere β-Tone (Raricostatentone) Präp. 65 a—c
20 cm petrefaktenreiche Mergelbank (kalkig und hart) Präp. 64 a—c
Obere β-Tone (Oxynotentone) Präp. 63 a, b
15 cm β-Kalkbank
Untere β-Tone (Turneritone) Präp. 62.

Die Mergelbank ist sonst nirgends zu finden als in der Gegend um Balingen.

Tone 62 enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria aequalis Terquem (Fig. 94)
» *raphanus* Linné
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pulchra Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné (Fig. 189, 190)
Cristellaria matutina d'Orb. Fig. 279)
Spongiennadeln.

Tone 63 a, b (Oxynotentone) enthalten:

Nodosaria simplex Terquem
» *calomorpha* Reuss
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Glandulina biconica sp. n.
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *lanceolata* Häusler (Fig. 102)
Dentalina communis d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné
» *exarata* Terquem

Tone 64 a—c (Mergelbank) enthalten:

Nodosaria raphanus Linné
» *raphanistrum* Linné
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia lanceolata Häusler
» *pupiformis* Häusler
» *Terquemi* d'Orbigny
» *pulchra* Terquem
» *sulcata* Bornemann
Dentalina communis d'Orbigny
„ *obliqua* d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina costata Batsch (Fig. 184)

Tone 65 a—c (Raricostatentone) enthalten:

Ammodiscus infimus Strickland (Fig. 7)
Nodosaria radicula Linné
» *raphanus* Linné (Fig. 76)
» *raphanistrum* Linné
» *costata* Montagu
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pupiformis Häus. (Fig. 111—114)
» *Terquemi* d'Orbigny
» *pulchra* Terquem
» *sulcata* Bornemann
Dentalina communis d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
Lagena laevis Montagu
» *ovata* Terquem (Fig. 212)
Cristellaria pauperata Park. a. Jones
» *carinato-costata* Deecke (Fig. 230)
» *minuta* Bornemann
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 275)
» *crepidula* F. u. M. (Fig. 247)
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta* (Fig. 264)
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss

Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria carinato-costata Deecke (Fig. 229)
» *crepidula* Fichtel u. Moll
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta* (Fig. 262)
» *cordiformis* Terquem (Fig. 271)
» *matutina* d'Orbigny
» *prima* d'Orbigny (Fig. 300)
» *varians* Bornemann (Fig. 308)
» *minuta* Bornemann
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Qu., Fischzähnchen.

Cristellaria mutabilis Corn. (Fig. 226)
» *pauperata* Parker a. Jones
» *carinato-costata* Deecke (Fig. 228)
» *prima* d'Orbigny
» *major* Bornemann
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 282)
» *cordiformis* Terquem (Fig. 269)
» *crepidula* F. u. M. v. *striata* sp. n.
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss

Etwas mächtiger als bisher ist die β-Bank bei Trossingen, wo sie aber auch schon den bekannten Charakter einer Flachseebildung verliert. In den unteren (Turneri) Tonen (Präp. 66) von Trossingen fand ich nur:

Ammodiscus infimus Strickland (Fig. 6).

Die oberen β-Tone (Oxynoten- und Raricostaten) enthalten (Präp. 67 a—d):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia pupiformis Häusler
» *Terquemi* d'Orbigny
» *pulchra* Terquem
Dentalina nodosa d'Orbigny
» *matutina* d'Orb. (Fig. 166)
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
» *perfoliata* Kübler und Zwingli
Cristellaria protracta Bornemann
» *matutina* d'Orbigny
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta* sp. n.
» *prima* d'Orbigny
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt

Weiter im Süden in der Randengegend[1] befinden sich über den 10—15 m mächtigen Turneritonen 2 oder 3 durch dünne Mergelzwischenlagen getrennte Kalkbänke übereinander mit vielen *Gryphaea obliqua, Amm. raricostatus* und *Pholadomya.* In Frankreich ist β viel kalkiger als bei uns: »Über der Pentacrinitenregion folgt an vielen Punkten wie Nancy (Meurthe), Avallon (Yonne), Semur (Côte-d'Or), am Mont d'Or und jenseits Couzon bei Lyon u. s. w. ein zweites System von blauen (meist sandigen) Kalken und Mergeln, gefüllt mit *Gryphaea obliqua* und *Belemnites acutus.* Bei Nancy und Semur wechsellagern erstere mit Tonen, bei Couzon dagegen gehen regelmäßig geschichtete dicke Kalkbänke von den Tuberculatusschichten an hinauf bis gegen die untere Grenze des mittleren Lias.«[2] »Bei Langenbrücken findet sich β ausgesprochen wieder, wie man es sonst nur in der Gegend um den Hohenstaufen und Zollern zu sehen gewohnt ist.«[3] Das englische β ist dem schwäbischen gleich, nur fehlt die Kalkbank, wodurch es an unsere östliche Ausbildung erinnert. In Norddeutschland ist β einem großen Wechsel unterworfen, z. B. im Friederikenstollen bei Harzburg[4] haben sich im mittleren Teil von β 4 grüne, sehr lockere, an der Luft hellbraun werdende, meist feinkörnige oolithische Eisenflötze eingelagert, von welchen 3 eine Mächtigkeit von 0,5 m, der übrige von 0,7 m besitzen, an Masse jedoch den 68 m mächtigen Tonen gegenüber sehr zurücktreten. Von der Markoldendorfer Mulde gibt Brauns S. 93 folgendes Profil:

10—12 m Tone.
2 m Sandsteine mit Toneisensteinnestern. *Amm. ziphus, Bel. acutus, Rhynchonella variabilis, Pentacr. scalaris.*
15—16 m Tone mit großen Geoden.

[1] Schalch, Die geol. Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen. Mitt. d. bad. geol. Landesanst., Bd. II, 1893.
[2] Oppel, Die Juraform. Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschland, S. 179.
[3] Deffner u. Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. Jahrb. 1859, S. 1 - 38.
[4] Siehe Seite 11, Anm. 4.

1—2 m blaugrauer Kalk, *Bel. acutus* und Gryphaeen. Derselbe bildet die Grenze der beiden Abteilungen.

20—21 m Tone mit *Am. planicosta* und *ziphus* und Conchiferen. (Allmählicher Übergang in Tone mit Arieten.)

Nach Westen an der Oker bei Goslar ist der Eisenstein schon verschwunden, es finden sich dort Tutenmergel, Kalke und Tonschichten; an anderen Stellen nur Ton.

Lias γ. **Nummismalismergel.**

Bekannt ist die petrographische und paläontologische Gleichheit, mit der die folgenden Schichten ganz Württemberg durchziehen. Nur im Osten ist eine Abnahme in ihrer Mächtigkeit zu bemerken, die auf ein Fehlen der untersten Bänke zurückzuführen ist. Dasselbe ist in Franken der Fall. In Erwägung dessen habe ich mich begnügt, je eine Tonbank und eine Kalkbank zu untersuchen. Es ist dies umso leichter, als es für γ nicht an Aufschlüssen fehlt, da dieser Horizont überall von Ziegelhütten und Zementwerken ausgebeutet wird. Im Osten ist bei Pfahlheim auf freiem Feld hinter der Ziegelhütte eine Grube, worin

1 m helle Kalkbänke (Schliff 77) und
1 m helle Kalkmergel (Präp. 68 a, b)

anstehen, beide voll mit *Belemnites paxillosus.*

Die Mergel (Präp. 68 a, b) enthalten:

Nodosaria costata Montagu (Fig. 82)
» *multicostata* Bornemann
Glandulina humilis Römer
Frondicularia Terquemi d'Orbigny (Fig. 116)
» *pulchra* Terquem (Fig. 132)
Dentalina communis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny (Fig. 161)
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria acuminata Terq. (Fig. 273)
» *prima* d'Orbigny
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
Fischzähnchen
Echinodermenreste.

Die hellen γ-Kalkmergelbänke bilden auf weite Strecken das oberste Glied und sind leicht zu unterscheiden nach unten vom schwarzen β und nach oben vom dunklen δ. In dem Bruch hinter Dewangen bei Aalen steht γ cirka 2 m meist aus hellen Mergeln bestehend an. Dieselben enthalten (Präp. 69 a—d):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria radicula Linné
» *simplex* Terquem
» *calomorpha* Reuss
» *hortensis* Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné (Fig. 88, 90)
» *multicostata* Bornemann
Frondicularia pupiformis Häusler
» *Terquemi* d'Orbigny
» *carinata* Burbach
» *carinata* Burb. *v. longa* (Fig. 129)
» *pulchra* Terquem
Dentalina obliqua d'Orbigny
» *communis* d'Orbigny
» *brevis* d'Obbigny

Dentalina matutina d'Orbigny
» *multicostata* Terq. (Fig. 165)
Marginulina burgundiae Terquem
Vaginulina legumen Linné
Cristellaria prima d'Orbigny
» *matutina* d'Orb. (Fig. 280)
» *acuminata* Terq. (Fig. 272)
» *crepidula* F. u. M. (Fig. 246)
Cristellaria crepidula F. u. M. *v. convoluta* (Fig. 261)
» » » » » » *striata* (Fig. 265, 266)
» *varians* Bornemann
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 346, 348).

Auf dem angrenzenden Gebiet Blatt Gmünd spielt γ eine untergeordnete Rolle. Erst im Filsbett bei Eislingen, wohin mich Pfarrer Dr. Engel begleitete, ist Ober-γ (Schliff 78) aufgeschlossen. In der Inoceramusbank (Präp. 70) fanden sich nur wenig Foraminiferen, dagegen viel Bairdien:

Nodosaria raphanus Linné
Glandulina humilis Römer
Frondicularia sulcata Born. (Fig. 140)
» *bicostata* d'Orbigny
Dentalina pauperata d'Orbigny
Cristellaria prima d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny
» *minuta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss

Nicht weit davon ist γ vollständig aufgeschlossen bei Roßwälden. Die Kalke (Schliff 79 u. 80) lieferten mir keine Foraminiferen. Ebenso am Enzenhardt bei Nürtingen, wo γ bis zu den Raricostatentonen herab zu sehen ist. Die Mergel von hier (Präp. 71) enthielten:

Nodosaria calomorpha Reuss (Fig. 49)
» *raphanus* Linné
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *carinata* Burbach
» *pulchra* Terquem
» *bicostata* d'Orbigny
Dentalina communis d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria matutina d'Orbigny
» *prima* d'Orb. (Fig. 295)
» *crepidula* F. u. M. *v. striata* (Fig. 268)
» *minuta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt

Auf den vorgelagerten Liaszungen, dem Schurwalde, dem Schönbuch und den Fildern ist γ teils gar nicht mehr vorhanden, teils zu wenig aufgeschlossen um diese Stellen in Betracht ziehen zu können. In Stetten a. F. kamen bei einem Hausbau Kalke mit *Terebratula nummismalis* zum Vorschein.

Die Aufschlüsse in Sondelfingen bei Reutlingen habe ich nicht besucht, erst wieder die in Hinterweiler bei Tübingen, wo typisches γ ansteht, allerdings nur der obere Teil desselben. In den Davoeikalken (Schliff 81) fand ich nur Bairdienschalen. Die Mergel waren arm an Foraminiferen (Präp. 72):

Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *bicostata* d'Orbigny
Dentalina communis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria matutina d'Orbigny
» *prima* d'Orbigny
» *crepidula* F. u. M. *v. convoluta* sp. n.
» *rotulata* Lamark
» *minuta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt.

Das untere γ findet man bei Balingen, wo es auf den Capellenäckern von Endingen die Decke bildet; es enthält (Präp. 73):

Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
» *costata* Montagu
Frondicularia Baueri Burbach
Dentalina communis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny (Fig. 292, 298)
» *rotulata* Lamark (Fig. 314)
Bairdia amalthei Quenstedt
» *translucens* Tate a. Blake
Cidaritenstacheln und Fischzähne.

Als letztes führe ich das γ von Trossingen an, dasselbe enthält sehr viele Formen (Präp. 74):

Astrorhiza? Sandahl (Fig. 1)
Ophthalmidium liasicum K. u. Z. (Fig. 29)
Nodosaria simplex Terquem
» *prima* d'Orbigny (Fig. 72)
» *raphanus* Linné
Glandulina turbinata Terq. et Berth. (Fig. 65)
Frondicularia brizaeformis Born. (Fig. 122-124)
» *lata* Burbach (Fig. 126)
» *carinata* Burbach
Dentalina communis d'Orbigny
» *brevis* d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
Cristellaria crepidula F. u. M. (Fig. 248)
» » F. u. M. *v. convoluta* sp. n.
» *matutina* d'Orb. (Fig. 286)
» *prima* d'Orbigny
» *rotulata* Lamark
Webbina d'Orbigny? (Fig. 335)
Bairdia cassiana Reuss
» *dentata* sp. n.
Uncinulina polymorpha Terq. (Fig. 351)
Kalkrädchen von Holothurien
Fischzähnchen
Echinodermenreste.

Bis zur Wutach nehmen diese Schichten immer mehr an Mächtigkeit ab, der Charakter bleibt derselbe, dagegen findet man sie bei Langenbrücken wie bei uns.[1] An erstere Ausbildung schließt sich der französische Lias γ an, der nach Oppel (Juraf. S. 241) viel Ähnlichkeit mit dem schwäbischen hat. Eine Abweichung zeigt der Frankenjura, indem das untere γ fast gar nicht entwickelt ist, und das übrige grobe Quarzkörner wie die Arietenschichten enthält. Vollständig verschieden vom schwäbisch-fränkischen Typus ist der norddeutsche. Bei dem schon früher (in der Arietenzone) erwähnten Badeort Harzburg bildet diese Abteilung ein 2 m mächtiger Eisenstein, der nach oben zu allmählich in einen harten hellgrauen gelben Kalk der *Amm. Davoei*-Zone übergeht. Es sind dies die am meisten verbreiteten Eisenlager, so daß dieselben als Hauptcharakteristikum für den östlichen und mittleren Teil dieser Zone aufgefaßt werden können, wenn sie auch an keiner Stelle eine solche Mächtigkeit erhalten, wie die des unteren Lias.[2] Dieser Oolith, der ja auch im Arietenkalk und Lias β Norddeutschlands nicht fehlt, ist äquivalent dem schwäbischen Jamesonibett. Die darüberliegenden Schichten sind ähnlich ausgebildet wie bei uns. An den wenigen Stellen, wo der Oolith fehlt, haben sich mächtige Tone niedergeschlagen. In den γ-Mergeln von Göttingen fand Bornemann die ersten Foraminiferen des norddeutschen Lias.

[1] Deffner u. Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. Jahrb. 1859, S. 1–38.
[2] Siehe Seite 11, Anm. 4.

Lias δ. **Amaltheentone.**

Die hellen Kalkmergel der vorigen Zone werden von mächtigen blauschwarzen und schieferigen Tonen bedeckt. Dies ist im Osten das mächtigste Liasglied. Fast erscheinen die Verhältnisse umgekehrt; bisher waren alle Schichten gegen Franken schwächer als sonst im Land und nun ist δ nirgends so mächtig wie in der Ellwanger Gegend, wo es mehr als 20 m erreicht.

Am Hungerberg bei Röhlingen, rechts von der Straße nach Nördlingen, bildet δ mit 18,5 m den größten Teil des Abhanges. Im oberen Teil liegt eine Bank voll Septarien, welche für jene Gegend charakteristisch sind. Es sind dies stark eisenhaltige Tonknollen, die von Austrocknungsrissen durchzogen, nachträglich durch Infiltration mit Mineralien wie Kalkspat, Schwerspat, Schwefelkies und Zinkblende angefüllt wurden, so daß beim Aufschlagen eine netzartige Fläche erscheint. Organisches enthalten sie nicht (Schliff 82). Die Tone darunter lieferten (Präp. 75 a, b):

Nodosaria raphanus Linné
Dentalina communis d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
Junge Gastropoden.

Bekannt ist das Birkle bei Wasseralfingen, wo δ nicht mehr so mächtig ist wie um Ellwangen. Die Septarien sind seltener geworden und verschwinden von hier an vollständig — es sind nur noch kleinere mit wenig Austrocknungsrissen vorhanden. Dafür fand ich einige sehr große Geoden, doppelt so lang als breit, voll kleiner Versteinerungen wie junge Gastropoden, Ammoniten und Bairdien (Schliff 83). Die Tone vom Birkle (Präp. 76 a, b) enthalten sehr viel junge Gastropoden und *Bairdia amalthei*, ferner:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem
Glandulina humilis Römer (Fig. 62)
Frondicularia pulchra Terquem
Dentalina anguis Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
Cristellaria varians Bornemann
» *cassiana* Gümbel (Fig. 321, 322)
Echinodermenreste (Fig. 369).

Jetzt nicht mehr aufsuchenswert, aber in der Literatur oft erwähnt ist das Goldbächle hinter Waldstetten bei Gmünd. Durch eine Bachregulierung ist alles versandet und weder »Gold« noch Amaltheen werden mehr herausgeschwemmt. Diese Tone (Präp. 77 a—e) enthalten:

Ophthalmidium liasicum K. u. Z.
Nodosaria raphanus Linné (Fig. 77)
Glandulina humilis Römer
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *lata* Burbach
» *pulchra* Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
» *nodosa* d'Orbigny (Fig. 164)
» *matutina* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Marginulina costata Batsch
Cristellaria pauperata Park. a. Jon.
» *protracta* Bornemann
» *prima* d'Orbigny
» *minuta* Born. (Fig. 318)
» *rotulata* Lamark (Fig. 315)
Bairdia amalthei Quenstedt
Kalkrädchen von Holothurien
Echinodermenreste
Junge Gastropoden.

Im Filsbett bei Eislingen ist ganz δ aufgeschlossen, wie wohl nirgends sonst im Land. Die Kalke (Schliff 84) enthalten Durchschnitte durch Bairdien und Foraminiferen wie Nodosarien und Cristellarien. In den Tonen der Radiansbank (Präp. 78) fand ich:

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria pyriformis Terquem (Fig. 53)
Frondicularia bicostata d'Orbigny
Dentalina communis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny (Fig. 162)
Lagena ovata Terquem
Cristellaria pauperata P. a. J. (Fig. 238)
» *rotulata* Lamark
Bairdia amalthei Quenstedt
» *dentata* sp. n.
Junge Gastropoden.

In den oberen δ-Tonen von Eislingen am Salacher Wehr befinden sich (Präp. 79 a, b):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
Glandulina humilis Römer (Fig. 56)
Frondicularia Terquemi d'Orb.
» *carinata* Burbach (Fig. 127)
» *pulchra* Terquem
» *bicostata* d'Orbigny
» *Baueri* Burbach
Dentalina communis d'Orbigny (Fig. 145)
» *anguis* Terquem (Fig. 149)
Dentalina pauperata d'Orbigny
» *nodosa* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria varians Born. (Fig. 307)
» *rotulata* Lamark
Polymorphina bilocularis Terq. (Fig. 326)
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
» *dentata* sp. n. (Fig. 342)
Sehr viel junge Gastropoden.

In den anschließenden Gebieten sind noch δ-Aufschlüsse bei Boll und Zell. Am Irtenbach bei Reutlingen, wo sie schon lange von Ziegelhütten ausgebeutet werden, sind die δ-Tone außerordentlich hart und sehr schwer zu schlämmen. Sie enthalten (Präp. 80 a—c):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem
» *raphanus* Linné
Glandulina humilis Römer
» *metensis* Terquem (Fig. 66)
Frondicularia pulchra Terquem
Marginulina costata Batsch (Fig. 182)
» *burgundiae* Terquem
Dentalina brevis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
» *matutina* d'Orbigny (Fig. 170)
Lagena ovata Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny
» *minuta* Bornemann
» *acuminata* Terq. (Fig. 274)
» *rotulata* Lamark
» *protracta* Bornemann
» *crepidula* F. u. M. v. *convoluta*
Polymorphina bilocularis Terq (Fig. 327, 328)
Bairdia amalthei Quenstedt
» *rostrata* sp. n. (Fig. 345)
Echinodermenreste.

Weiche, zugleich etwas hellere Tone findet man bei Erzingen am Weg nach Dotternhausen auf Blatt Balingen; sie enthalten (Präp. 81 a, b):

Nodosaria radicula Linné
» *raphanus* Linné
Nodosaria raphanistrum Linné
Frondicularia Terquemi d'Orbigny

Frondicularia carinata Burbach
» *pulchra* Terquem
Cristellaria rotulata Lamarck
Polymorphina bilocularis Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
» *rostrata* sp. n.
Dentalina communis d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terq. (Fig. 171)
Cristellaria varians Bornemann
» *prima* d'Orbigny
» *crepidula* F. u. M. v. *striata* (Fig. 267)
Bairdia dentata sp. n. (Fig. 341)
Uncinulina polymorpha Terquem
Echinodermenreste (Fig. 370).

Dieselbe Schicht ist hinter der Kassler'schen Mühle bei Spaichingen zu sehen. Sie bildet daselbst das oberste Glied und wird von Posidonienschiefer bedeckt. Die Tone enthalten (Präp. 82 a, b):

Nodosaria simplex Terquem (Fig. 42)
» *raphanus* Linné
Glandulina humilis Römer
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny (Fig. 146, 147)
» *pauperata* d'Orb. (Fig. 159, 160)
Marginulina burgundiae Terquem
Cristellaria minuta Bornemann
» *rotulata* Lamarck
» *protracta* Bornemann
Bairdia amalthei Quenstedt
Kalkrädchen von Holothurien
Spongiennadeln (Fig. 375)

Schließlich kann man δ mit Hilfe eines Schurfes auf den Wiesen um Trossingen erhalten (Präp. 83 a—c):

Ammodiscus infimus Strickland
Nodosaria simplex Terquem (Fig. 45, 46, 48)
» *calomorpha* Reuss (Fig. 50)
» *hortensis* Terquem (Fig. 71)
» *raphanus* Linné
» *raphanistrum* Linné
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
» *pulchra* Terquem
Dentalina communis d'Orbigny
» *obliqua* d'Orbigny
» *pauperata* d'Orbigny
Marginulina burgundiae Terquem
Astrorhiza Sandahl?
Marginulina costata Batsch (Fig. 177)
Vaginulina legumen Linné
Lagena ovata Terquem
Cristellaria prima d'Orbigny
» *protracta* Bornemann
» *rotulata* Lamarck
Polymorphina bilocularis Terquem
Bairdia amalthei Quenstedt
» *cassiana* Reuss
» *dentata* sp. n.
Echinodermenreste (Fig. 379).

Je höher man in den Schichten des Lias emporsteigt, desto geringer wird der lokale Unterschied derselben. Von Balingen an nimmt Lias δ ganz allmählich ab ohne seine petrographische Beschaffenheit zu ändern. Er erreicht an der Fützener Steige[1] noch 5 m und im Achdorfer Tunnel[2] 8—9 m. Um Langenbrücken, um Metz und im Departement der Mosel gleicht δ noch der schwäbischen Ausbildung, aber in den Umgebungen von Avallon (Yonne) und Sémur (Côte d'Or) nur noch die unteren Margaritatus-

[1] Schalch, Die Gliederung der Liasformation des Donau - Rheinzuges. Neues Jahrbuch f. Min. 1880, Bd. I.
[2] Schalch, Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen. — Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt, Bd. II, 1893.

schichten. Darüber liegen braune bröckelige Kalke von großer Mächtigkeit, die eine Kalkformation zusammensetzen, deren Auftreten keine Identität mit den schwäbischen Tonen vermuten läßt. (Oppel, Jura S. 264.) Wie bereits erwähnt, nimmt δ gegen Franken an Mächtigkeit bedeutend zu; bei einer durchschnittlichen Höhe von 25—30 m ist es im großen Ganzen ausgebildet wie bei uns. Dieses Anwachsen erklärt Pompeckj[1] S. 39: »Auf die Regression nach Ablagerung der Arietenschichten und auf die Festlandszeit folgt eine neue Transgression des Meeres in die Regensburger Bucht von West und Nordwest gegen den Keilberg hin. Zur Zeit der Amaltheenschichten wird die Regensburger Bucht erfüllt mit tonigen Ablagerungen, in denen Eisenausscheidungen stattfinden, welche heute dort die Roteisenerzflötzchen und -Oolithe bilden. Jeglicher gröbere Detritus fehlt in den Gesteinen dieses Alters.« — »Ohne die Begleiterscheinungen einer Transgression zu zeigen, fand hier eine Ingression des Meeres über ein flaches Landgebiet statt.« Am Ostrande des fränkischen Jura treten Eisenoolithe auf, besonders im Bodenwöhrer Becken und am Keilberg bei Regensburg.[2] Zweifellos hängen damit die eisenschüssigen Septarien von Röhlingen zusammen, wie das Vaihinger Nest wohl zu den Oolithen der Angulatenzone in Beziehung gebracht werden kann. Dieselbe Ausbildung findet sich in Lothringen und Luxemburg wieder. Das norddeutsche δ entspricht im allgemeinen dem schwäbisch-fränkischen. In England werden die oberen Lagen an vielen Orten, besonders im Innern des Landes wegen ihres Eisenreichtums ausgebeutet (Oppel, Jura S. 270).

Lias ε. **Posidonienschiefer.**

Diesen Horizont habe ich im Verhältnis zu den übrigen im Hinblick auf die im ganzen Land petrographisch gleiche Beschaffenheit ziemlich vernachlässigt. Ferner läßt sich einerseits mit Dünnschliffen nichts ausrichten, andererseits ist das Schlämmen des harten Schiefers sehr schwierig, zeitraubend und vor allem fruchtlos. Bis jetzt sind auch nur sehr wenig Foraminiferen gefunden worden. Meine Hoffnung durch Behandlung mit Säuren in den Koprolithen von Holzmaden Radiolarien- oder sonstige organische Reste zu finden, wie sie Rüst[3] aus England erwähnt, hat sich nicht erfüllt. Gümbel (Frankenjura S. 78) sah im Dünnschliff von ε-Schiefer Durchschnitte von Foraminiferen und Radiolarien. Aus dem fränkischen Lias ε sind außerdem von Sellheim[4] mehrere Exemplare von *Robulina vulgaris* Schwager angegeben.

Die östlichste Stelle in Württemberg, wo man die Posidonienschiefer anstehen sieht, ist das Birkle bei Wasseralfingen; sie erreichen hier 4 m und enthalten (Präp. 84):

Dentalina communis d'Orbigny — sehr viele Bruchstücke von Fischzähnen.
Vaginulina strigillata Reuss (Fig. 202)

Aus der durch ihre Saurier berühmten Gegend um Boll und Holzmaden habe ich im Schliff (85) nichts gefunden. Im Schlämmrückstand (Präp. 85) waren außer Bruchstücken von Zähnen nur 3 *Cristellaria rotulata* Lamarck.

---

[1] Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Sonderabdr. der geogn. Jahreshefte 1901, Jahrgang XIV, S. 39.

[2] Gümbel, Fränkische Alb. Geogn. Beschr. v. Bayern, Bd. IV, 1891.

[3] Rüst, Beiträge zur Kenntnis foss. Radiolarien. Palaeontographica 1885, Bd. XXXI, S. 278.

[4] Sellheim, Beitrag zur Foraminiferenkenntnis der fränkischen Juraformation. Inaug.-Diss. Erlangen 1893.

Bei Reutlingen lieferte der Bahnbau schönen frischen Schiefer, er enthielt (Präp. 86):

1 *Lagena laevis* Montagu
1 *Cristellaria prima* d'Orbigny
4 *Cristellaria rotulata* Lamark.

Aus der Balinger Gegend enthielt der ε-Schiefer von Schömberg garnichts, der von Trossingen nur sehr wenig Zahnreste.

Bei Pfahlheim 1 m messend steigt die Mächtigkeit nach Süden zu immer mehr. An der Wutach erreicht dieselbe 10 m. Um Langenbrücken sind die Schiefer wie bei Balingen ausgebildet. (Den Vergleich mit andern Ländern bringe ich am Schluß der Jurensisschichten.)

Lias ζ. **Jurensisschichten.**

Nur selten schließt der ε-Schiefer das Taggebirge ab, sondern in den allermeisten Fällen liegt noch heller Ton darüber, in dem einige Kalkbänke stecken.

Im Osten ist das Birkle bei Wasseralfingen der äußerste Punkt, an dem man nur mit Mühe durch Graben die hellgrauen bis gelben Tone (Präp. 87 a—c) unter den Goldshöfer Sanden bekommen kann. Sie enthalten:

Cornuspira liasina Terquem (Fig. 13).
Nubecularia tibia P. a. J. (Fig. 18, 19)
Ophthalmidium liasicum K. u. Z. (Fig. 28)
Spiroloculina concentrica Terq. et Berth. (Fig. 32)
Nodosaria radicula Linné (Fig. 37)
» *costata* Montagu (Fig. 83)
Glandulina humilis Römer (Fig. 60)
Frondicularia pupiformis Häusler (Fig. 110)
» *Terquemi* d'Orbigny (Fig. 117)
Dentalina obliqua d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné
» *strigillata* Reuss (Fig. 203)
Lagena laevis Montagu (Fig. 209)
» *globosa* Montagu (Fig. 210)
Flabellina rugosa d'Orbigny
Cristellaria prima d'Orbigny
» *minuta* Born. (Fig. 319)
» *rotulata* Lamarck (Fig. 316)
» *protracta* Born. (Fig. 240)
» *matutina* d'Orbigny
» *pauperata* P. a. J. (Fig. 236)
Bairdia Moorei Jones
» *translucens* Tate u. Blake
Kalkrädchen von Holothurien (Fig. 364).

Hinter Hammerstadt auf Blatt Aalen finden sich nur Kalke (Schliff 87 u. 88) in einer eigentümlichen Ausbildung. Dieselben bestehen fast aus lauter Schalen von Cephalopoden (Ammonitenbreccie genannt). Die Schalen haben meist einen Anflug von Schwefelkies. Offenbar hat man es hier mit einer Strandbildung zu tun, wo die verschiedenen Gehäuse an einem Platz zusammengeschwemmt wurden. Bei Boll ist diese Ammonitenbreccie auch vorhanden, jedoch nicht mehr aufgeschlossen.

Bei dem zu Quenstedt's Zeiten so bekannten Heiningen bei Göppingen ist kein Aufschluß mehr vorhanden. Nicht weit davon in dem benachbarten St. Gotthardt sind hinter dem Ort einige Gruben in den Äckern, die ζ-Kalk (Schliff 89) und ζ-Mergel (Präp. 88 a—c) enthalten. Die Mergel sind reich an Foraminiferen:

Cornuspira liasina Terquem
Nodosaria costata Montagu (Fig. 79 u. 80)
Glandulina humilis Römer
Frondicularia Terquemi d'Orbigny

Dentalina communis d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné
» *strigillata* Reuss (Fig. 200)
Flabellina rugosa d'Orbigny
Cristellaria minuta Bornemann
» *bicostata* Deecke (Fig. 324)
» *prima* d'Orbigny
» *protracta* Bornemann
Cristellaria pauperata P. a. J. (Fig. 235)
» *rotulata* Lamarck
Bairdia Moorei Jones
» *translucens* Tate a. Blake
Kalkrädchen von Holothurien
Echinodermenreste
Spongiennadeln (Fig. 378).

Noch schöner und mächtiger ist ζ in den Brüchen von Hauff bei Holzmaden aufgeschlossen, wo es viele interessante Formen enthält (Präp. 89a—e):

Astrorhiza Sandahl? (Fig. 2)
Cornuspira liasina Terquem
Ophthalmidium Walfordi Häusler (Fig. 23)
Nodosaria radicula Linné (Fig. 35)
» *raphanistrum* Linné (Fig. 93)
Glandulina humilis Römer (Fig. 55, 57)
Frondicularia Terquemi d'Orbigny
Dentalina communis d'Orbigny
» *nodosa* d'Orbigny
Vaginulina legumen Linné
» *strigillata* Reuss (Fig. 201)
Flabellina rugosa d'Orbigny (Fig. 217, 220)
Cristellaria prima d'Orbigny
» *minuta* Bornemann
» *protracta* Bornemann
» *bicostata* Deecke
» *rotulata* Lamarck
» *pauperata* P. a. J. (Fig. 231—233)
Storthosphaera albida Schulze? (Fig. 336)
Bairdia translucens Tate a. Blake
» *Moorei* Jones (Fig. 344)
Echinodermenreste
Fischzähnchen.

Der letzte Aufschluß bot sich zufällig vergangenen Sommer beim Bahnbau in Reutlingen, wo das ganze ζ (Präp. 90a—d) und noch die ε-Schiefer angeschnitten waren. Die Jurensismergel enthalten:

Astrorhiza Sandahl?
Cornuspira liasina Terquem
Ophthalmidium Walfordi Häusler
» *liasicum* K. u. Z.
Spiroloculina concentrica Terq. et Berth.
Nodosaria radicula Linné (Fig. 34)
» *simplex* Terquem
» *costata* Montagu
» *raphanistrum* Linné
Glandulina humilis Römer (Fig. 61)
» *metensis* Terquem
Frondicularia Terquemi d'Orb. (Fig. 118)
Vaginulina legumen Linné (Fig. 188, 192)
» *strigillata* Reuss (Fig. 197—199, 204)
Lagena ovata Terquem (Fig. 211)
Flabellina rugosa d'Orbigny (Fig. 218, 219, 221, 222)
Cristellaria pauperata P. a. J. (Fig. 237)
» *minuta* Bornemann
» *prima* d'Orbigny (Fig. 302)
» *protracta* Bornemann (Fig. 242)
» *rotulata* Lamarck (Fig. 313)
» *bicostata* Deecke (Fig. 323, 325)
» *crepidula* F. u. M. v. *convoluta* (Fig. 263)
Storthosphaera albida Schulze?
Bairdia amalthei Quenstedt
» *Moorei* Jones
» *translucens* Tate a. Blake (Fig. 340)
Uncinulina polymorpha Terquem
Echinodermenreste.

In der Balinger Gegend gelang es mir nicht, frische Tone zu finden; bei Heselwangen, Ziegelwasen (bei Balingen) und Schömberg waren sie so verwittert, daß sie keine ganzen Foraminiferen mehr enthielten. Ebenso ging es mir bei Trossingen, dessen halbverwitterte Tone (Präp. 91a, b) nur noch große teilweise angeätzte *Cristellaria rotulata* Lamarck, *Cristellaria varians* Bornemann und Fischzähnchen enthielten.

Lias ζ ist nebst dem Capricornerlager im β die foraminiferenreichste Schicht, woraus man den Schluß ziehen darf, daß nach den beiden Ölschieferperioden eine neue, wenn auch nur schwache Überflutung eintrat. Die meisten der ζ-Foraminiferen werden erst im Dogger individuen- und artenreich.

In der Wutach-Randen-Gegend ist ζ ebenso ausgebildet wie bei uns und erreicht eine Mächtigkeit von 3—6,5 m. Um Langenbrücken ist dasselbe in einer Pracht entwickelt, wie man es kaum irgendwo in Schwaben kennt.[1]

Am südlichen Rande des Zentralplateaus von Frankreich folgt über dem Amaltheenton $1^1/_2$—2 m schwarzer, schiefriger, spaltbarer Kalk mit *Posidonia Bronni*, darüber 40—50 cm schiefriger Mergel, der zugleich ζ vertritt (Oppel, Jura S. 336). Zu La Verpillière und St. Quentin bei Lyon besteht der ganze obere Lias aus Toneisensteinablagerungen von wenigen Fuß Mächtigkeit, die auch noch Horizonte des braunen Jura enthalten. In England tritt eine sandige Bildung auf, die gelb, fossilleer und sehr mächtig über δ beginnend fast ohne Abänderung sich bis zum Schluß fortsetzt. Zwischen Lyme Regis und Dorsetshire besteht der obere Lias aus gelben Sanden, darüber liegt bei Gloucestershire eine Oolithbank von 3—4 Fuß mit ζ-Petrefakten. An der Küste von Yorkshire bilden dunkle Schiefer diese Horizonte.

In Franken und Norddeutschland ist der Posidonienschiefer vollständig dem unserigen gleich. Nur in Sachsen[2] besteht derselbe nicht aus bituminösen Mergelschiefern, sondern aus hellen Kalkschiefern, die jedoch die charakteristischen Fossilien führen. ζ nimmt in Franken bedeutend ab, in Norddeutschland wird es stellenweise eisenhaltig.

---

[1] Deffner u. Fraas, Die Juraversenkung bei Langenbrücken. Leonh. Jahrb. 1859, S. 1–38.

[2] Ewald, Über jurassische Bildungen der Provinz Sachsen. Verh. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1859.

II. Spezieller (paläontologischer) Teil.

In bezug auf die Mikrofauna wurde in Schwaben im Verhältnis zu anderen Ländern noch wenig erforscht. Quenstedt betont mindestens dreimal, daß die von Bornemann[1] bei Göttingen gefundenen Foraminiferen im schwäbischen Lias nicht zu finden seien.[2] Nur an 2 Stellen erwähnt Quenstedt Foraminiferen, ohne sie jedoch zu bestimmen; in seinen Ammoniten des schwäbischen Jura steht S. 22: »*Amm. sironotus* von Dußlingen südlich Tübingen aus der Oolithbank, die etwa 6 m über den Psilonoten vor der Angulatenregion kommt. Die hohlen gelben Löcher rühren von Foraminiferen her o (o vergrößert).« Dasselbe steht in der Petrefaktenkunde.[3] Mit Bezugnahme auf dieselbe Oolithbank in der Balinger Gegend schreibt er in den Begleitworten zu Blatt Balingen 1877 S. 25: »In Dünnschliffen erweisen sich viele der komprimierten Körner als Foraminiferen, worunter namentlich radförmige mit vielen Speichen auffallen.«

Die einzige Arbeit auf diesem Gebiete ist bis jetzt die von Schick: Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias. Inaug.-Diss. Tübingen 1903.

Nomenklatur: Ich beschränkte mich in der Hauptsache auf schon bekannte liasische Namen, nur in den Fällen, wo aus der liasischen Literatur kein Name bekannt war, nahm ich einen aus anderen Schichten, falls die Form die gleiche war. Selbstverständlich behielt ich immer den ältesten Namen bei, wenn er auch ursprünglich nicht für eine liasische Form bestimmt war, aber von irgend einem Autor dafür benützt wurde, selbst wenn die betreffende Form später einen eigenen, d. h. liasischen Namen erhielt. Literaturangaben ohne Abbildungen, also nur Aufzählungen von Namen zog ich nicht in Betracht, ebensowenig diejenigen Stellen bei Terquem u. a., die mehr als einmal auf die gleiche Abbildung sich beziehen.

Abbildungen. Bei der verschiedenen Größe der Formen mußte ich zweierlei Vergrößerungen anwenden, die eine, gewöhnliche, ist 42fach, die andere, seltenere, ist 22fach; ich werde immer nur die schwächere besonders dazuschreiben.

Systematik. Hierin habe ich mich an Rhumbler angeschlossen, weil dessen Einteilung die fossilen Formen am besten mit den lebenden in Einklang bringt:

1895. Rhumbler, Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren (Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Gött. math.-phys. Klasse, Heft I).

1897. Rhumbler, Über die phylogenetisch abfallende Schalenontogenie der Foraminiferen. Gött. (Sep.-Abdr. a. d. Verh. d. D. geol. Ges).

1903. Rhumbler, Systematische Zusammensetzung der recenten *Reticulosa* (Abdr. a. d. Archiv für Protistenkunde).

---

[1] Bornemann, Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen. Inaug.-Diss. 1854.

[2] Quenstedt, Geologische Ausflüge, S. 73. Epochen der Natur. S. 539. Jura, S. 164.

[3] Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, S. 544.

I. Familie: **Rhabdamminidae.**

Schale meist aus Fremdkörpern (Sandkörnchen etc.) bestehend.

3. Unterfamilie: **Astrorhizinae.**

Die dicke Schalenwand besteht aus einer protoplasmatischen oder chitinigen Grundmasse, die mit Sand und Schlamm imprägniert ist, jedoch so, daß die Wand immer noch bis zu einem gewissen Grade nachgiebig bleibt, also nicht sehr fest und starr ist. Gestalt fladenförmig niedergedrückt oder röhrenförmig verzweigt oder nicht verzweigt.

1. Genus: **Astrorhiza** Sandahl.

Schale selten röhrenförmig oder spindelförmig, meist fladenförmig niedergedrückt mit winkligem oder unregelmässig strahligem Rand oder astförmig verzweigt. Freilebend, d. h. nicht festgewachsen.

Astrorhiza Sandahl (Fig. 1—3).

1857. *Astrorhiza* Sandahl. Öfversigt K. Vet. Akad. Förhandl., p. 301, pl. III, 5, 6.
1857. *Haeckeliana gigantea* Bessels. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., S, 265, Taf. XIV.
1872—73. *Astrodiscus arenaceus* Schulze. Jahresb. Comm. wiss. Unters. d. Meere. Kiel. S. 113, Taf. II, 10.
1880. *Astrorhiza arenaria* Carp. Bronn, Klassen u. Ordn., Bd. I, S. 194, Taf. V, 12.
1884. *Astrorhiza arenaria* Brady. Challenger, p. 232, pl. XIX, 5—10.
1899. *Astrorhiza* Eimer u. Fickert. Tüb. zool. Arbeiten, Bd. III, S. 594.
1902. *Astrorhiza arenaria* Normann. Chapman, The Foraminifera, p. 114, pl. V A.
1903. *Astrorhiza arenaria* Normann. Rhumbler, Syst. Zus. rec. Ret., S. 217, Fig. 57.

Es ist nicht möglich, aus den fossilen Resten, die übrigens ziemlich häufig sind, irgend eine Art zu bestimmen; man muß sich damit begnügen, sagen zu können, daß sie, wie ich stark vermute, zur Gattung *Astrorhiza* gehören. Die angeführten Figuren stimmen sehr gut mit den meinigen, nur sind diese nicht sandig, sondern bestehen aus einer homogenen, nicht doppelbrechenden Substanz.

Fig. 1. Breite 0,66 mm, Höhe 0,49 mm aus 74b (γ Trossingen)
» 2. » 0,33 mm aus 89a (ζ Holzmaden)
» 3. Länge 0,97 m aus 37b (α Rüdern).

Astrorhiza arenaria Normann lebt in 273—1188 m Tiefe.

II. Familie: **Ammodiscidae** part.

Einfache monothalame, aber manchmal unregelmäßig segmentierte (d. h. mit unregelmäßigen Wachstumsringen versehene) Röhren, die sich selten unregelmäßig, meist dagegen regelmäßig vorwiegend spiralig aufrollen.

1. Unterfamilie: **Ammodiscinae.**

Sandige Röhren sind in irgend welcher Weise zusammengeknäuelt bezw. an ihrem Primordialende oder in ganzer Ausdehnung spiral aufgerollt.

Ammodiscus infimus Strickland (Fig. 4—8).

1846. *Orbis infimus* Strickl. Two Spec. Micr. Shells. Quart. journ., II, p. 30, Fig. a.
1862. *Involutina silicea* Terq. Rech. For. Lias, II. Mém., p. 450, pl. VI, 11.
1862. *Involutina Jonesi* Terq. et Berth. Terq. Rech. For. Lias, II. Mém., p. 461, pl. VI, 22.
1863. *Involutina limitata* Terq. Rech. For. Lias, III. Mém., p. 223, pl. X, 24 a, b.
1874. *Ammodiscus infimus* Strickl. Bornemann, Über die Foraminiferengattung *Involutina*. Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 26, S. 725, Taf. XVIII, 4—7.
1893. *Ammodiscus infimus* Strickl. Sellheim, Beitr. z. Foraminiferenkenntnis d. fränk. Juraformation. Inaug.-Diss. S. 9, Fig. 1.

Strickland, p. 31: »In a bed of jellowish shaly stone, a few feet above the »insect limestone« of Wainlode Cliff, Gloucestershire, he detected small white dots about $^1/_{50}$ th of an inch in diameter, which when examined by a powerful microscope prove to be discoid spiral shells, apparently unattached, with five or six smooth, rounded, narrow volutions, devoid of striations or any other distinctive characters. As there are no traces of concamerations, we perhaps ought to refer them to the Serpulidae rather than to the Foraminifera, although their extreme minuteness would point to the latter family as a more probable clue to their affinities. It has been suggested to me that their characters resemble those of the genus Orbis of Lea, and I will therefore denominate the fossil provisionally Orbis infimus.«

Im ganzen Lias die einzige Form mit agglutinierter Schale: sandig-kieselig, spiral gewunden, mit in einer Ebene dicht umeinander liegenden Umgängen. Durch die Rauhheit der letzteren und die unregelmäßigen Wachstumsringe ließ sich Terquem zu der falschen Ansicht verleiten: Munis de loges nombreuses, séparées à l'intérieur par des demi-cloisons, attachés à la paroi extrême des tours (II Mém p 450).

Fig. 4 und 5 unterscheiden sich durch die Zahl ihrer Umgänge, eine Erscheinung, die bei *Cornuspira liasina* Terq. noch deutlicher hervortritt und dabei eine Erklärung finden soll.

Fig. 6 ist eine zusammengedrückte oder vielmehr elliptisch gewachsene Form, die ebenso häufig ist wie die kreisrunde. Bei Fig. 7 und 8 überwiegt die letzte Windung bedeutend und die inneren werden durch eine vom Tier selbst bereitete Hülle verstärkt, Sie entsprechen der *Involutina Jonesi* und *limitata* Terq. sehr gut. Trotz der ansehnlichen Größe von 1—$1^1/_2$ mm Durchmesser wurde sie im schwäbischen Lias bisher nicht gefunden. Vereinzelt findet man sie schon im Lias α, ihre Blütezeit fällt ins β, wo sie überall ziemlich häufig ist. In γ und δ wird sie seltener und verschwindet mit ε aus dem Lias.

In Franken im Nummismalismergel beim Dorfe Ratsberg. Norddeutschland: Pentacrinus tuberculatuszone von Eisenach.

Frankreich: Lias supérieur, assise à Trochus subduplicatus,
Lias moyen, assise à *Am. Davoei margaritatus.*
England: Unterer Lias.

Fig. 4. Durchmesser 0,74 mm aus 48 a (β Ellwangen) 22fach.
» 5. » 0,92 » » 53 a (β Oberböbingen) » »
» 6. Länge 1,65 mm, Breite 0,90 mm aus 66 (β Trossingen) 22fach.
» 7. Durchmesser 1,48 mm aus 65 c (β Endingen) 22fach.
» 8. » 1,15 » » 36 (α Plochingen) „ »

Ammodiscus infimus ist im Karbon zum erstenmal nachgewiesen als *Trochammina incerta* d'Orbigny von Brady (Carb. For. Pal. Soc. XXX. 1876, p. 76 pl. II 10—14) und als *Trochammina Römeri* von Stein-

MANN (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1880, S. 396, Taf. XIX 2). Eine Form wie Fig. 4 und 5 lebt als *Ammodiscus incertus* D'ORBIGNY in 164—5714 m Tiefe in den heutigen Meeren (CHALLENGER p. 333 pl. XXXVIII 1—3)

Ammodiscus asper TERQUEM (Fig. 9 u. 10).

1863. *Involutina aspera* TERQ. Rech. For. Lias. III Mém., p. 221, pl. X, 21.
1874. *Involutina aspera* TERQ. BORNEMANN, Über die Foraminiferengattung *Involutina*. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 26, S. 729.

TERQUEM p. 221: »Coquille silicieuse, très comprimée, orbiculaire ou ovale, équilatérale, vitreuse, translucide, très rugueuse; spire visible des deux côtés, déprimée dans le centre, composée de quatre ou cinq tours à parois épaisses, canal très irrégulier, loges indistinctes.» Diese Form unterscheidet sich von *Ammod. infimus* durch eine viel rauhere Ausbildung der Schale. Es läßt sich außer einigen dicken Windungen nichts an dem Stück feststellen, da es voll von rostigem Schwefelkies ist, aber jedenfalls fehlen auch hier Kammern. BORNEMANN will diese Art zu der vorhergehenden rechnen, was ich nicht für richtig halte, da wenigstens bei meinem Exemplar ein wesentlicher Unterschied vorhanden ist. Ich fand nur dies eine Stück.

Fig. 9 und 10. Durchmesser 0,82 mm aus 48 a (β Ellwangen) 22fach.

Fig. 9 ist bei auffallendem, Fig. 10 bei durchfallendem Lichte aufgenommen.

Aus Frankreich bekannt; Queu-lieu, lias inférieur, assise à Bel. acutus; très commun.

II. Familie: **Ammodiscidae part.**

2. Unterfamilie: **Cornuspirinae.**

Die Schale besteht aus einer ganz allmählich oder auch rasch sich erweiternden rein kalkigen Röhre, welche sich in einer Ebene spiral aufwindet, so daß bei allmählicher Zunahme der Röhrenweite eine kreisförmige Scheibe entsteht, welche auf beiden Flächen eine oft wenig merkliche konkave Einsenkung gegen das Zentrum hin erkennen läßt. Bei rascher Zunahme der Röhrenweite am Wachstumsende, die sich auf eine Vergrößerung des Röhrendurchmessers in der Scheibenebene beschränkt, entsteht eine mehr oder weniger ohrförmige Scheibe.

Cornuspira liasina TERQUEM (Fig. 11—14).

1866. *Cornuspira liasina* TERQ. Rech. For. Lias VI Mém., p. 474, pl. XIX, 4.
1875. *Spirillina orbicula* TERQ. et BERTH. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 17, pl. I, 12.
1876. *Cornuspira infima* STRICKL. TATE a. BLAKE, The Yorkshire Lias, p. 451, pl. XVIII, 1.
1881. *Cornuspira sinemuriensis* HÄUSLER. Aargauer Jurakalke, S. 15, Taf. II, 25.
1903. *Cornuspira polygyra* REUSS. SCHICK, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 155, Taf. VI, 21.
Cornuspira pachygyra GÜMBEL. SCHICK, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 155, Taf. VI, 22.

TERQUEM p. 474: »Coquille discoïde, comprimée, arrondie sur le pourtour, lisse, plus ou moins translucide, enroulée en spire aplatie, égale sur les deux surfaces, déprimée et munie d'un très petit nucléus dans le milieu, formée de 8—9 tours contigus, croissant régulièrement, marqués de plis inégaux, tours intérieurs très étroits, le dernier croissant brusquement, presque deux fois aussi large que le précédent; ouverture un peu rétrécie, ronde; intervalles des tours très larges dans le milieu et diminuant du centre à la circonférence, où elles sont linéaires.«

In der Form kein wesentlicher Unterschied gegenüber *Ammodiscus infimus:* nicht gekammert, spiral gewunden in einer Ebene, glasiges Aussehen, weil unporös; besteht jedoch aus Kalk und hat nur einen Durchmesser von 0,2—0,5 mm. Darin stimmen alle Autoren überein. Ein Punkt, der schon zu Unklarheiten geführt hat, wird von Terquem et Berthelin, Et. micr. p. 17 erwähnt: »Le diamètre du tube est d'autant plus grand que le nombre des tours est plus petit.« Diesem Umstand wollte offenbar Schick Rechnung tragen, indem er zwei Abbildungen, aber unnötigerweise zwei Namen, gab. Schon bei *Ammodiscus* zeigte sich ein Verhältnis zwischem großem Nucleus mit wenig, aber starken Windungen und kleinem Nucleus mit viel, aber dünnen Windungen. Schaudinn (Über den Dimorphismus der Foraminiferen, Sonderabdr. Sitzber. d. Ges. naturf. Freunde Berlin 1895, Nr. 5) hat an rezenten Foraminiferen die Fortpflanzung erforscht und diese Erscheinung erklärt. Hier sei nur soviel gesagt: Die megalosphärische Form ist viel häufiger als die mikrosphärische. Die mikrosphärische Form pflanzt sich durch Bildung von Pseudopodiensporen fort, woraus die megalosphärische Generation entsteht. Das ausgewachsene megalosphärische Individuum bildet Flagellosporen, welche sich zu mikrosphärischen Individuen entwickeln. Die megalosphärische Schale ist »uniform« aufgerollt, die mikrosphärische Schale hat dünnere Erstlingswindungen, die äußeren werden stärker, ist also »biform«.

Cornuspira liasina erscheint im Lias α in ziemlich großer Zahl im Angulatenoolith, noch häufiger wird sie im Lias β und verschwindet dann fast spurlos. Im Lias ζ lebt sie neu auf in noch zierlichereren Formen als im β.

In der Schweiz: Unterste Bänke des Lias von Aargau.

Frankreich: partie inférieure de la zone à *Amm. margaritatus.*

England: Zones of *Amm. planorbis, angulatus, Bucklandi, annulatus.*

Fig. 11 Durchmesser 0,30 mm aus 58 c (β Ofterdingen)
» 12 » 0,30 mm aus 58 c (β Ofterdingen)
» 13 » 0,24 mm aus 87 b (γ Birkle)
» 14 » 0,41 mm aus 30 (α Trossingen).

Cornuspira geht vom Karbon (Steinmann, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880 Bd. 32. S. 396, Taf. XIX 1) bis zur Jetztzeit: *Cornuspira involvens* Reuss lebt in 712—1234 m Tiefe (Challenger p. 200 pl. XI 1—3).

V. Familie: **Miliolinidae.**

Schale polythalam, imperforat; in der Regel kalkig, porzellanartig, manchmal mit Sand untermengt oder vollständig sandig; im brackischen Wasser chitinig oder chitinig-sandig; in großen Tiefen zu einer dünnen homogenen, kieseligen Schalenhaut sich verändernd.

1. Unterfamilie: **Nubecularinae.**

Schale frei oder häufiger festgewachsen, oft unregelmäßige assymetrische Formen annehmend, mit veränderlicher Mündung oder Mündungen.

Nubecularia tibia Parker a. Jones (Fig. 15—19).

1860. *Nubecularia tibia* P. a. J. Foss. For. Chell. Quart. Journ. vol. XVI, p. 455, pl. XX, 48—51.
1875. *Nodosaria* Terq. et Berth. Ét micr. Mém. soc. géol. France, p. 18, pl. I, 14.
1887. *Nubecularia tibia* P. a. J. Häusler, lias. Miliol. Neues Jahrb., Bd I, S. 190, Taf. VI, 1—6.

Parker a. Jones p. 455: »All these *Nubecularian forms* have an opake shell, frequently arenaceous, and are composed of minute, tent-like, plano-convex chambers, the base often being more or less imperfect; the aperture is produced, oval, and often lipped, and becomes enveloped in the base of the new chamber, as in the true Miliolae.«

Ist die Schale ganz erhalten wie bei Fig. 15 und 16, was selten vorkommt, so beginnt sie mit einer deutlich sichtbaren runden Anfangskammer, daran schließt sich eine unbeschränkte Anzahl länglicher Kammern an, von denen die jüngere das spitz zulaufende Ende der älteren umfaßt. Fig. 15 und 16 entsprechen vollkommen den Abbildungen von Brady (Challenger), Chapman und Rhumbler; Fig. 17, 18 und 19 sind mehr denen von Parker a. Jones und Häusler ähnlich.

Nubecularia tibia ist — geologisch gesprochen — eine neue Form. Bei uns findet sie sich im Lias β zum erstenmal, später taucht sie im Lias ζ wieder auf. Parker a. Jones geben als Fundort »clays probably of Upper Triassic age« an, die ich aus bestimmten Gründen (s. S. 72 oben) für liasisch halten muß.

Nubecularia tibia ist das Anfangsglied einer Entwicklungsreihe, wozu *Ophthalmidium* und *Spiroloculina* zu rechnen sind. Beachtenswert ist, daß alle drei Glieder in ein und derselben Schicht zusammen vorkommen, sowohl im β, als später im ζ.

In Frankreich: Zone à *Amm. margaritatus.*

Nubecularia tibia P. a. J. lebt noch in den heutigen Meeren in einer Tiefe von 28—740 m (Challenger p. 135, pl. I 1—4).

Fig. 15 Länge 0,29 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 16 » 0,49 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 17 » 0,41 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 18 » 0,69 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 19 » 0,61 mm aus 87 a (ζ Birkle).

2. Unterfamilie: **Miliolinae.**

Zwei Kammern in jedem Umgange um eine lange Achse herumgewunden. Mündung abwechselnd am einen oder am andern Schalenende.

Ophthalmidium Walfordi Häusler (Fig. 20—24).

1887. *Ophthalmidium Walfordi* Häusler. Bem. üb. lias. Milioliden. Neues Jahrb., Bd. I, S. 192, Taf. VI, 7—11.

Häusler S. 192: »Eine auffällige Varietät von *Ophthalmidium*, deren jüngerer Teil frei absteht und mit einer Kammer von *Nubecularia tibia* die größte Ähnlichkeit besitzt. Von einer kugeligen, großen Anfangskammer geht, wie bei den übrigen Spezies von Banbury eine sehr feine, oft kaum sichtbare Röhre in die mittlere, spiralig gewundene Kammer über. Auch diese kann als eine gewundene *Nubecularia tibia* gedeutet werden.«

Die Abbildungen sind unter sich etwas verschieden, doch ist das Prinzip des Aufbaues dasselbe. Daß verwandtschaftliche Beziehungen zu *Nubecularia tibia* bestehen, unterliegt keinem Zweifel. Fig. 23 ist eine Jugendform.

Bei uns finden sich diese Formen im Lias β und ζ.

Häusler's Exemplare stammen aus dem oberen Lias von Banbury (Oxfordshire).

Fig. 20 Länge 0,24 mm Breite 0,13 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 21 » 0,25 mm » 0,12 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 22 » 0,21 mm » 0,14 mm aus 58 d (β Ofterdingen).
» 23 » 0,10 mm » 0,05 mm aus 89 e (ζ Holzmaden).
» 24 » 0,45 mm » 0,17 mm aus 58 b (β Ofterdingen).

Ophthalmidium bacularis sp. n. (Fig. 25).

Diese Form schließt sich eng an die vorhergehende an. Es fand eine Verzerrung nach links und rechts statt; zu beiden Seiten (vorn und hinten) legt sich ein deutlich sichtbarer Stab an, zwischen dem die Schale festgewachsen ist. Die Stäbe stammen wohl vom Tier selbst, da sie aus derselben Substanz wie die Schale bestehen und, wenn das Tier einen fremden Körper benützt hätte (z. B. eine Spongiennadel), dieselben bald zu lang, bald zu kurz sein würden. Um sicher zu gehen, habe ich die Schale öfters im Kanadabalsam gedreht, außerdem fand ich zwei Exemplare, die sich vollständig gleichen.

Fig. 25 Länge 0,33 mm Breite 0,08 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Ophthalmidium liasicum Kübler u. Zwingli (Fig. 26—29).

1870. *Ophthalmidium liasicum* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 11, Taf. I, 11 (Jurensismergel).
1886. *Ophthalmidium orbiculare* Burbach. Beitr. Kenntn. For. gr. Seeb., Gotha, S. 499, Taf. V, 3—6.
1887. *Ophthalmidium nubeculariformis* Häusler. Lias. Miliol. Neues Jahrb.. Bd. I, S. 190, Taf. VI, 52, 53, 55, 56.
1903. *Ophthalmidium carinatum* K. u. Z. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 156, Taf. VI, 23.

Kübler und Zwingli S. 11: »Die erste Kammer ist kreisrund, die zweite bildet mehr als einen ganzen Umgang um dieselbe. Die dritte und vierte Kammer, ungleich lang, stellen zusammen keinen ganzen Umlauf dar.«

Meine Abbildungen stimmen insofern nicht ganz damit überein, als bei ihnen die dritte und folgenden Kammern jede beinahe einen ganzen Umlauf bildet.

Daraus, daß die zweite Kammer mehr als einen Umlauf bildet, auf den Schluß zu kommen, daß hier eine Verwandtschaft mit *Cornuspira* vorliege, ist falsch, denn wenn sich die langen Kammern der *Nubecularia tibia* um ihren kleinen Nucleus aufrollen, so muß von selbst die zweite Kammer eine längere Spirale beschreiben als die dritte und folgenden.

Norddeuschland: mittlerer Lias bei Gotha.

Schweiz: Jurensismergel, Kanton Aargau.

England: Oberer Lias von Banbury (Oxfordshire).

Bei uns im Lias β beginnend, wird es sehr selten und kommt erst im ζ wieder öfters vor.

Fig. 26 Durchmesser 0,27 mm aus 58 c (β Ofterdingen).
» 27 » 0,16 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Fig. 28 Durchmesser 0,28 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 29 » 0,27 mm aus 74 d (γ Trossingen).

In den heutigen Meeren lebt *Ophthalmidium tumidulum* Brady, welches sehr viel Ähnlichkeit mit Fig. 28 hat (Challenger p. 189, pl. XII 6) in 740 m Tiefe.

Spiroloculina concentrica Terquem et Berthelin (Fig. 30—32).

1875. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 80, pl. VII, 1—4.
1886. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Burbach, Beitr. Kenntn. For. gr. Seeb. b. Gotha, S. 501, Taf. V, 19—23.
1887. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Häusler, Lias. Miliol. N. Jahrb., Bd. I, S. 194, Taf. VII, 38, 41.
1903. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 156, Taf. VI, 24.

Terquem et Berthelin p. 80: »Coquille allongée, ovale, comprimée, lisse, munie d'un long rostre, élargie et arrondie à ses extrémités ou rétrécie, formée de 5 à 15 loges arrondies, obtuses en arrière ou incisées en forme de crochet pour recevoir la partie antérieure de la loge précédente; première loge sphérique, une ou plusieurs suivantes très étroites, en arcs concentriques, les autres plus ou moins arquées, ou droites ou genouillées en arrière ou contournées; ouverture simple.«

Die Kammern bilden je einen halben Umgang und liegen in einer Ebene nebeneinander.

Spiroloculina findet sich zum erstenmal im Lias; bei uns bis jetzt bekannt aus Lias β und ζ. Im ζ sind die Formen häufiger als im β, dafür sind die β-Exemplare exakter ausgebildet, als die aus ζ. Im allgemeinen im Lias noch recht selten, treten sie im braunen Jura fast gesteinsbildend auf. Ich glaube jedoch, daß die Milioliden überhaupt im Lias häufiger sind, als man annimmt und daß sie nur bisher wegen ihrer Kleinheit entgangen sind.

Fig. 30 Länge 0,26 mm Breite 0,12 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 31 » 0,20 mm » 0,15 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 32 » 0,26 mm » 0,10 mm nus 87 b (ζ Birkle).

Hiemit ist die Verwandtschaftsreihe: *Nubecularia-Ophthalmidium-Spiroloculina* auch für den schwäbischen Lias nachgewiesen.

Norddeutschland: mittlerer Lias v. gr. Seeberg b. Gotha.

Frankreich: Zone à *Amm. margaritatus.*

England: Oberer Lias von Banbury (Oxfordshire).

Unter den rezenten Formen hat am meisten Ähnlichkeit damit: *Spiroloculina tenuis* Czjzek (Challenger p. 152, pl. X 10) und lebt in einer Tiefe bis 5200 m.

VII, Familie: **Nodosaridae.**

Schale stets kalkig, sehr fein perforiert; Kammern perlschnurartig aneinandergereiht in gerader, gekrümmter oder planospiral gewundener Reihe. Bei den Lageninen trennen sich die neu entstandenen Kammern sofort nach ihrer Entstehung als selbständige monothalame Schalen ab.

1. Unterfamilie: **Nodosarinae.**

Kammerreihe geradegestreckt oder nur wenig gekrümmt. Mündung fast ausnahmslos zentral, oft auf einem sehr langen Kammerhals gelegen.

Nodosaria radicula Linné (Fig. 33—40).

1788. *Nautilus radicula* Linné. Syst. nat. 13. ed. Gmelin, p. 3373, Nr. 18.
1803. *Nautilus radicula* Linné. Montagu, Test. Brit., p. 197, Tab. 6, f. 4 und Tab. 14, f. 6.
1822. *Nautilus radicula* Linné. Lamarck, Hist. nat. an. s. vert., tome VII, p. 596, Nr. 1.
1832. *Nodosaria radicula* Linné. Lamarck, Encycl. méthod., tome III, pl. 465, Fig. 4a—c.
1858. *Nodosaria nitida* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 30, pl. I 7a—h.
1860. *Nodosaria radicula* Linné. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ. vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 1—5.
1862. *Nodosaria nitida* var. Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 436, pl. V, 11.
Nodosaria regularis Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 436, pl. V, 12.
1865—66. *Nodosaria radicula* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc. vol. XIII, p. 106, pl. I, 4.
1866. *Nodosaria claviformis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 477, pl. XIX, 17, 18.
1870. *Nodosaria primitiva* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 5, Taf. I, 1 (Turneriton).
Frondicularia nodosaria K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 10, Taf. I, 2 (Jurensismergel).
1875. *Nodosaria simplex* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 19, pl. I, 16a—c.
Nodosaria claviformis Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 19, pl. I, 17.
1876. *Nodosaria radicula* Linné. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 456, pl. XVIII, 17.
1881. *Nodosaria simplex* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 17, Taf. II, 12.
1903. *Nodosaria radicula* Linné. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh. S. 139, Taf. IV, 23.

Linné S. 3373, Nr. 18: »N. testa oblongo-ovata: articulis torosis glabris. Habitat rarissimus in mari adriatico, minutus, siphone sublaterali«.

Fig. 1. *Nautilus radicula* Linné.

Hiezu gibt 1832 Lamarck nebenstehende Abbildung, dieselbe Figur gibt 1803 Montagu. Unter diesem Namen faßt man den einfachsten Typus der Nodosarien zusammen: eine unbeschränkte Anzahl kugeliger Kammern perlschnurartig aneinander gewachsen. Diese Formen streben nach Verfestigung, was dadurch erreicht wird, daß die Kammern breiter werden und die Einschnürungen dazwischen weniger stark: *Glandulina*.

Fig. 39 ist die einzige, die nicht ganz hieher paßt. Sie findet sich öfters im unteren Lias und wird vielleicht einmal eine neue Art abgeben, wozu ich mich noch nicht berechtigt fühle.

Nodosaria radicula findet sich in allen Schichten mit Ausnahme von ε.

In Frankreich: assise à gryphées arquées, Bel. acutus und *Amm. margaritatus.*

In der Schweiz: Turneriton der Schambelen, Jurensismergel von Betznau.

England: clays probably of Upper Triassic age, zones of *Am. planorbis, Bucklandi* and *armatus.*

Fig. 33 Länge 0,75 mm Breite 0,18 mm aus 43 c (α Bebenhausen).
» 34 » 0,69 mm » 0,21 mm aus 90 a (ζ Reutlingen).
» 35 » 0,49 mm » 0,31 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 36 » 0,29 mm » 0,08 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 37 » 0,48 mm » 0,12 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 38 » 0,51 mm » 0,13 mm aus 35 c (α Hattenhofen).
» 39 » 0,42 mm » 0,06 mm aus 15 (α Birkengehren).
» 40 » 0,60 mm » 0,11 mm aus 15 (α Birkengehren).

Nodosaria radicula ist von Brady im Carbon nachgewiesen (Carb. For. Pal. Soc. XXX 1876, p. 124, pl. X 6—16). Nach Rhumbler S. 74 stammen die ersten bekannten Nodosarien aus dem unteren Silur.

Die *Nodosaria radicula* im Challenger (p. 495, pl. LXI 28—31) entspricht mehr unserer *Glandulina humilis* Römer und lebt in 673—4465 m Tiefe.

Nodosaria simplex Terquem (Fig. 41—48).

1858. *Dentalina simplex* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 39, pl. II, 5a, b.
1862. *Dentalina simplex var.* Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 441, pl. V, 17a, b.
1870. *Nodosaria amphora* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 5, Taf. I, 3 (Turneriton).
1872. *Nodosaria incerta* Silvestri. Monogr. delle Nodos., p. 93, tav. XI, 264—267.
1893. *Dentalina? subquadrata* Sellheim. Foram. fränk. Jura, S. 14, Fig. 5.
1903. *Nodosaria consobrina* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 142, Taf. V, 9.

Terquem p. 39: »Coquille allongée, grêle, arrondie, droite, lisse, formée de huit loges ovales, transversales, croissant régulièrement, les dernières environ trois fois plus longues que larges, les premières aussi longues que larges, la première et la dernière obtuses et arrondies; sutures très étroites et peu profondes.«

Da bei vorliegenden Formen der Protoplasmakanal in der Mitte verläuft und keine wesentliche Krümmung stattfindet, rechne ich dieselben zu den Nodosarien. Zweifellos ist *Nodosaria simplex* sehr nahe verwandt mit *radicula*, daher kommt es auch, daß viele Synonima der letzteren auch für die ersteren passen und überhaupt nicht streng voneinander geschieden werden können.

Fig. 41—44 passen sehr gut hieher, Fig. 45—48 weichen etwas ab; da sie jedoch sehr selten sind, habe ich sie hier untergebracht.

Bei uns in allen Schichten des Lias außer ε; nicht häufig.

In Franken im Amaltheenton von Marloffstein.

In der Schweiz im Turneriton der Schambelen, Kanton Aargau.

In Frankreich in den Margaritatusschichten.

Fig. 41 Länge 1,00 mm Breite 0,18 mm aus 49b (β Ellwangen).
» 42 » 1,65 mm » 0,16 mm aus 82b (δ Kaßlers Mühle) 22fach.
» 43 » 0,74 mm » 0,08 mm aus 58b (β Ofterdingen).
» 44 » 0,82 mm » 0,13 mm aus 43c (α Bebenhausen).
» 45 » 0,72 mm » 0,14 mm aus 83b (δ Trossingen).
» 46 » 0,52 mm » 0,14 mm aus 83b (δ Trossingen).
» 47 » 0,74 mm » 0,08 mm aus 38b (α Vaihingen).
» 48 » 0,84 mm » 0,16 mm aus 83a (δ Trossingen).

Findet sich wohl schon mit *Nodosaria radicula* im Carbon. Rezent ist sie nirgends erwähnt.

Nodosaria calomorpha Reuss (Fig. 49—52).

1766. *Nodosaria calomorpha* Reuss. For. Anthoz. etc. deutsch. Septarientons. Denkschr. Akad. Wiss., S. 129, Taf. I, 15—19.
1887. *Lagena* oder *Nodosaria* Häusler. Lag. schweiz. Jura. Neues Jahrb., Bd. I, S. 187, Taf. V, 19—39.
1903. *Nodosaria calomorpha* Reuss Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 140, Taf. V, 4.

Reuss S. 129: »Besteht nur aus 2—3 durch breite und ziemlich tiefe Nähte geschiedenen Kammern. Die Primordialkammer ist gewöhnlich etwas größer als die folgende, kugelig und bisweilen mit einer zentralen Stachelspitze versehen. Die jüngeren Kammern sind mehr elliptisch, höher als breit; die letzte

verschmälert sich sehr allmählich zu einem kurzen, meistens gestrahlten Schnabel. Bisweilen verlängert sich die Mündung nach Entosalenienart einwärts in eine nicht sehr lange Röhre und dann ist sie jederzeit ungestrahlt.«

Fig. 49 paßt sehr gut zu den Abbildungen von Reuss. Fig. 50—52 sind wohl junge Nodosarien, wenn man sie nicht wegen ihrer Kleinheit zu *Lagena* rechnen will; dabei berufe ich mich auf Rhumbler S. 76: »Wenn ich somit über die ursprüngliche Herkunft der Lageninen von den Nodosarien nicht im Zweifel bin, so will ich gern zugeben, und halte es sogar für recht wahrscheinlich, daß einige Lageninen namentlich im Jura sekundär wieder zu Nodosarien geworden sind, indem sie ihre Kammern nicht ablösten, sondern wie in früheren Zeiten die Kammern in unlösbarem Verbande an die Ausgangskammer ansetzten; dann handelt es sich aber um eine Art Rückschlag im Vermehrungsprozeß, nicht um einen ganz neu auftretenden ursprünglichen Vorgang.« Dafür wäre dann der Name *Lagena bicamerata* Jones nicht unpassend, wenn letzterer hierunter nicht ganz andere Formen abgebildet und beschrieben hätte (s. *Lagena bicamerata* Jones S. 74).

Fig. 52 hat Schick als *Nodosaria calomorpha* Reuss beschrieben.

Bei uns fast in allen Schichten des Lias; sehr selten. Im Challenger (p. 497, pl. LXI 23—27) sind unter dem Namen *calomorpha* gebogene Formen abgebildet, welche in 11—4000 m Tiefe leben.

Fig. 49 Länge 0,64 mm Breite 0,23 mm aus 71 (γ Enzenhardt).
» 50 » 0,23 mm » 0,09 mm aus 83 b (δ Trossingen).
» 51 » 0,19 mm » 0,10 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 52 » 0,17 mm » 0,08 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Nodosaria pyriformis Terquem (Fig. 53, 54).

1858. *Dentalina pyriformis* Terq. Rech. For. Lias I, Mém, p. 48, pl. II, 22.

Terquem p. 48: »Coquille allongée, grêle, lisse, un peu arquée, très fragile, formée de dix loges séparées par un profond étranglement, les cinq premières sphériques, sans accroissement sensible, la première obtuse, les cinq dernières régulièrement pyriformes, la dernière mucronée.«

Im Gegensatz zu Terquem muß ich diese Form zu den Nosodarien rechnen, da der Protoplasmakanal in der Mitte verläuft; allerdings ist das ganze ein wenig nach Dentalinenart gebogen. Obgleich ohne Zusammenhang mit den vorhergehenden Formen bringe ich dieselbe hier, da sie sehr vereinzelt dasteht und auch sonst keinen Anschluß hat. 1846 *Dentalina guttifera* d'Orb. For. foss. bass. tert. Vienne p. 49, pl. II 11—14 kann man auch noch dazu rechnen, doch ist dies einerseits eine tertiäre Form, andererseits ist in der Aneinanderreihung der Kammern ein kleiner Unterschied.

Ich fand nur die beiden abgebildeten Exemplare. In früheren Formationen ist sie nicht gefunden. Im Challenger hat *Nodosaria pyrula* d'Orbigny (p. 497, pl. LXII 10—12) entfernte Ähnlichkeit.

Fig. 53 Länge 0,32 mm Breite 0,03 mm aus 53 (δ Filsbett).
» 54 » 0,57 mm » 0,06 mm aus 58 b (β Ofterdingen).

Frankreich: Calcaire à Am. bisulcatus et angulatus de Jamoigne; fort rare.

Glandulina d'Orbigny (Fig. 55—66).

Dieser Abteilung möchte ich folgenden Satz Rhumblers vorausschicken: »Ein Streben nach Festigkeit des Gehäuses macht sich in der Entwicklung fast einer jeden Formengruppe geltend, wobei

dann noch zwei weitere Prinzipien maßgebend waren, nämlich bei der angestrebten Festigkeit möglichsten Rauminhalt des Gehäuses und möglichste Einfachheit desselben zu erzielen« (Rhumbler, Entw. ein. nat. Syst. d. Thalamophoren S. 57).

Glandulina humilis Römer (Fig. 55—63).

1841. *Nodosaria humilis* Römer. Norddeutsch. Kreidegebirge, S. 95, Taf. XV, 6.
1854. *Glandulina vulgata (rotundata)* Born. Lias um $Göt_t$., S. 31, Taf. II, 1, 2.
Glandulina tenuis Bornemann. Lias um Göttingen, S. 31, Taf. II, 3.
Glandulina major Bornemann. Lias um Göttingen, S. 31, Taf. II, 4.
1862. *Glandulina conica* Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 455, pl. V, 10a, b.
1866. *Glandulina cuneiformis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 478, pl. XIX, 7.
1865—66. *Nodosaria humilis* Römer. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII p. 106, pl. I, 5.
1875. *Glandulina regularis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 21, pl. I, 22.
Glandulina annulata Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 22, pl. I, 25.
Glandulina hybrida Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 22, pl. I, 26.
1876. *Glandulina humilis* Römer. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 454, pl. XVIII, 11.
Glandulina cuneiformis Terq. Tate a Blake, The Yorkshire Lias, p. 454, pl. XVIII, 12.

Römer S. 95: »Eiförmig, mit 4—7 niedrigen, breiteren, etwas gewölbten, glatten, durch schwache Einschnürungen getrennten Kammern, deren letzte eine vorstehende Mündung trägt. Das Gehäuse ist mehr walzenförmig und oben weniger verdickt, als wir es gezeichnet haben.«

So verschieden die einzelnen Abbildungen auf den ersten Blick erscheinen, liegt doch allen deutlich die gleiche Tendenz inne, eine möglichst große Festigkeit und möglichst großen Rauminhalt zu erlangen.

Fig. 59 nähert sich der Abbildung bei Römer sehr. Fig. 56, 57 u. 60 gleichen den Glandulinen Bornemanns und denen von Terquem und Berthelin. Fig. 58 ist eine Riesenform und nahezu 2 mm lang. Fig. 63 paßt nicht ganz hieher, die Verfestigung der Schale liegt zwar auf der Hand, aber die Kammern, die sehr schwer zu sehen sind, sind kugelrund geblieben. Ich fand hievon nur dies eine Exemplar.

Bei uns fast in allen Schichten des Lias; nicht selten.

In Norddeutschland im Lias γ von Göttingen.

In Frankreich in den Margaritatus-Schichten; sehr selten.

In England: Marlstone of Ilminster (Middle Lias), zones of *Am. angulatus* und *Am. capricornus*.

Fig. 55 Länge 0,56 mm Breite 0,23 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 56 » 0,66 mm » 0,24 mm aus 79 a (δ Filsbett).
» 57 » 0,61 mm » 0,16 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 58 » 1,89 mm » 0,41 mm aus 51 a (β Hüttlingen) 22fach.
» 59 » 0,72 mm » 0,37 mm aus 37 b (α Rüdern).
» 60 » 0,55 mm » 0,17 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 61 » 0,52 mm » 0,21 mm aus 90 a (ζ Reutlingen).
» 62 » 0.50 mm » 0,18 mm aus 76 a (δ Birkle).
» 63 » 1,10 mm » 0,24 mm aus 37 b (α Rüdern).

Glandulinen sind mir aus keiner früheren Formation bekannt.

Zittel gibt an: Lebend und fossil von der Trias an. Im Challenger als *Nodosaria radicula* Linné bezeichnet (s. diese Abhandlung S. 46 und 47).

Glandulina biconica sp. n. (Fig. 64).

Breite Kammern durch einen ganz engen Protoplasmakanal miteinander verbunden. Äußerlich sind keine Abgrenzungen noch Einschnürungen der Kammern zu sehen, dagegen scheinen Anfänge zu Längsrippen vorhanden zu sein. Eigentümlich ist, daß die jüngeren Kammern wieder kleiner werden und sich der Kugelform nähern. Wegen des äußerst engen Protoplasmakanals, d. h. der tiefen Einschnürungen zwischen den Kammern hat sie den Namen *Glandulina* nicht ganz verdient.

Fig. 64 Länge 0,74 mm Breite 0,19 mm aus 51 b (β Hüttlingen).

Ich fand noch 1 Exemplar im β von Endingen.

Glandulina turbinata Terquem et Berthelin (Fig. 65).

1875. *Glandulina turbinata* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s g. Fr., p. 22, pl. I, 24.

Terquem et Berthelin p. 22: »Coquille courte, arrondie, acuminée en avant, obtuse en arrière, formée de trois loges, les deux premières étroites, la dernière très développée subsphérique; ouverture laciniée; test en calcaire spathique, blanc, translucide. Fort rare.«

Vorliegende Form hat außer der großen letzten Kammer noch 5, während das französische Stück nur noch 2 besitzt. Ich fand nur dies eine Exemplar im Lias γ, das französische ist aus Unter-δ.

Fig. 65 Länge 0,72 mm Breite 0,25 mm aus 74 c (γ Trossingen).

Glandulina metensis Terquem (Fig. 66).

1862. *Glandulina metensis* Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 435, pl. V, 9.
1863. *Glandulina oviformis* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 168, pl. VII, 4.
1826. *Nodosaria glans* d'Orb. Tabl. meth. cl. Ceph. Ann. sc. nat. Tome VII, p. 252, Nr. 2, III. Livraison, Mod. 51.
1860. *Nodosaria glans* d'Orb. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 7.
1865. *Nodosaria glans* d'Orb. Park., Jones a. Brady, On the nomenclature of the Foraminifera. Ann. a. Mag. nat. hist., p. 27, pl. I. 30.

Terquem p. 435: »Coquille très courte, turbinée, obtuse et arrondie en arrière et en avant, composée de quatre loges, les trois premières étroites, presque planes, la dernière hémisphérique, sutures très étroites, ouverture ronde.«

Meine Figur stimmt vollständig mit der von Terquem überein.

Fig. 2.
Glandulina glans d'Orb.

Obgleich der Name *Glandulina glans* d'Orb. weit älter ist, konnte ich mich doch nicht entschließen, ihn hier anzuwenden. Die Abbildung, die Parker, Jones und Brady von d'Orbigny's Modell geben, weicht dadurch ab, daß sie keine Kammereinschnürungen zeigt (s. Fig.). Parker und Jones bilden 1860 eine *Glandulina glans* d'Orb. ab, welche mit *Glandulina metensis* Terquem identisch ist.

Bei uns sehr selten.

In England: clays probably of Upper Triassic age.

Frankreich: Lias moyen, assise à *Amm. Davoei*; fort rare.

Fig. 66 Länge 0,52 mm Breite 0,26 mm aus 80 b (δ Reutlingen).

Aus dem Challenger gleicht ihr, vielmehr der *Glandulina glans* d'Orbigny die *Nodosaria laevigata* d'Orb. (p. 493. pl. LXI 20—22); diese lebt in 12—2514 m Tiefe im roten Meer und im Pazifik.

Eine andere Art der Befestigung der Schale ist die Rippenbildung. Der Name *Nodosaria* wird auch für die gerippten Formen beibehalten, solange der Protoplasmakanal in der Mitte verläuft.

Nodosaria hortensis Terquem (Fig. 67—71).

1866. *Nodosaria hortensis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 476, pl. XIX, 13
1870. *Nodosaria cactus* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 10, Taf. I, 1 (Jurensismergel).
1875. *Nodosaria variabilis* Terq. et Berth. Ét. micr., Mém. s. g. Fr., p. 20, pl. I, 19.
1893. *Dentalina fontinensis* Terq. - Sellheim, For. fränk. Jura, S 13, Fig. 4.

Terquem p. 476: »Coquille allongée, plus étroite en avant qu'en arrière, ornée de 6—10 côtes longitudinales, élevées, obtuses, plus étroites que les intervalles, formée de loges régulières, devenant successivement plus distinctes et plus séparées d'arrière en avant, la dernière allongée, acuminée, cloisons épaisses en avant, très minces et peu distinctes en arrière.«

Längliche Kammern mit feinen Rippen, welche ohne Zweifel nicht zur Verzierung, sondern zur Befestigung der Schale dienen sollen. Diese Art, die Kammern widerstandsfähiger zu machen, ist sehr weit verbreitet. Bei vorliegenden Formen sind die Rippen noch sehr fein. Fig. 67—70 haben viel Ähnlichkeit mit *Nodosaria variabilis* Terq. et Berth.; Fig. 71 ist die ausgesprochene *Nodosaria hortensis* Terquem. Letztere zeigt auch, daß die Verstärkung durch Rippen ein neu erworbenes Merkmal ist, da bisweilen dieselben bei den älteren Kammern stärker sind als bei den jüngeren. *Nod. hortensis* ist sehr nahe verwandt mit *Nod. raphanus* und *raphanistrum,* die nur viel stärkere Rippen haben.

Bei uns hauptsächlich im unteren Lias, doch auch hier selten.

In Franken: Amaltheenton von Marloffstein.

In der Schweiz: Jurensismergel von Betznau, Kanton Aargau.

In Frankreich: Metz, lias inférieur, assise à Bel. acutus; fort rare.

Fig.	67	Länge	0,14 mm	Breite	0,09 mm	aus	58 a	(β Ofterdingen).
»	68	»	0,47 mm	»	0,12 mm	aus	5 a	(α Alfdorf)
»	69	»	0,70 mm	»	0,11 mm	aus	16 c	(α Nürtingen).
»	70	»	0,46 mm	»	0,09 mm	aus	15	(α Birkengehren).
»	71	»	0,87 mm	»	013 mm	aus	83 b	(δ Trossingen).

Nodosaria prima d'Orbigny (Fig. 72).

1849. *Nodosaria prima* d'Orbigny. Prodrôme pal. I, p. 241, No. 253.
1858. *Nodosaria prima* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I, Mém., p. 29, pl. I, 6a—d.
Dentalina ornata Terquem. Rech. For. Lias I, Mém., p. 44, pl. II, 13.
1860. *Nodosaria badenensis* d'Orb. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 8, 9.
1875. *Nodosaria multicostata* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. géol. Fr., p. 20, pl. I, 20.
1903. *Nodosaria scalaris* Batsch. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 146, Taf. V, 15.
Nodosaria longicauda d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 148, Taf. V, 17.

d'Orbigny p. 241, Nr. 253: »Espèce allongée, droite, munie de nombreuses côtes longitudinales. France, Metz (Moselle)«.

Annähernd kugelige Kammern mit tiefen Einschnürungen und zahlreichen Rippen, welche die Einschnürungen mitmachen. Meine Abbildung stimmt vollständig mit denen von Terquem überein.

Nautilus scalaris Batsch, 1791, Conch. d. Seesandes S. 1, Taf. II 4 a, b hat zwar auch eine große Ähnlichkeit damit, doch ist der ganze Habitus schlanker als bei den liasischen Formen.

Ich fand nur dies eine Exemplar im Lias γ, das französische stammt aus Unter-δ.

Fig. 72 Länge 1,36 mm Breite 0,41 mm aus 74 a (γ Trossingen) 22fach.

Nodosaria raphanus Linné (Fig. 73—77).

1788. *Nautilus raphanus* Linné. Syst. naturae ed. 13 Gmelin, p. 3372, No. 16.
1822. *Orthoceras raphanus* Linné. Lamarck, Hist. nat. an. s. vert. Tome VII, p. 593, No. 1.
1832. *Orthoceras raphanus* Linné. Lamarck, Encycl. méthod. Hist. vers. Tome III, pl. 465, 2 a - c.
1858. *Nodosaria sexcostata* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 28., pl. I, 5.
Nodosaria quadrilatera Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 45, pl. II, 14.
1866. *Dentalina vermicularis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 483, pl. XIX, 21.
Dentalina radiata Terquem. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 490, pl. XX, 5.
1872. *Nodosaria raphanus* Linné. Silvestri, Monogr. delle Nod., p. 43, tav. IV, 67—81.
1875. *Dentalina quadricosta* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 31, pl. II, 17.
Dentalina paucicosta Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 31, pl. II, 18.
Dentalina oculina Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 31, pl. II, 20.
1903. *Nodosaria raphanus* Linné. Schick, Mikr. schwäb Lias. Württ Jahresh., S. 144, Taf. V, 13, 14.

Linné p. 3372, Nr. 16: »N. testa articulata: articulis torosis; striis elevatis sedenis, siphone sublaterali obliquo.«

Die Beschreibung Linné's sagt nicht aus, ob die Form zylindrisch oder kegelförmig ist. Lamarck gibt 1832 nebenstehende Abbildung, wonach *Nodosaria raphanus* kegelförmig wäre. Fig. 73 sieht dieser Abbildung sehr ähnlich. Im übrigen habe ich mich gezwungen gesehen, unter diesem Namen alle konischen und starkgerippten Nodosarien zusammenzufassen, wenn auch in der Zahl der Rippen ein ziemlich großer Unterschied herrscht. Dabei darf ich mich wohl auf Brady (Challenger' p. 512) berufen: »*Nodosaria raphanus* may be accepted as the type of the stoutly built somewhat tapering Nodosarians, with comparatively few strongly developed costae. The costae vary in number from about six to twelve (pl. LXIV 6—10).« Fig. 74 hat viel Ähnlichkeit mit den Abbildungen im Challenger und findet sich im Lias am häufigsten von allen. Die übrigen bringe ich vorläufig hier unter. Fig. 75 ist häufig im Lias β und es ließe sich wohl eine neue Art daraus machen, wenn man über ihren inneren Bau einiges wüßte, doch ist die Schale vollständig undurchsichtig. Fig. 76 ist am unteren Teil der Schale entblößt, der obere ist derselbe wie in Fig. 75. Demnach müßte man die beiden zu den Frondicularien rechnen, ich habe jedoch nur dies eine Exemplar, bei dem das Innere sichtbar ist, gefunden.

Fig. 3. *Orthoceras raphanus* Linné.

Bei uns in allen Schichten des mittleren und unteren Lias.

In Frankreich: Lias moyen; assez rare.

Fig. 73 Länge 0,84 mm Breite 0,24 mm aus 43 b (α Bebenhausen).
» 74 » 1,25 mm » 0,28 mm aus 60 a (β Ofterdingen).
» 75 » 1,56 mm » 0,23 mm aus 60 a (β Ofterdingen) 22fach.
» 76 » 1,51 mm » 0,36 mm aus 65 a (β Endingen) 22fach.
» 77 » 1,23 mm » 0,41 mm aus 77 c (δ Goldbächle).

Nach dem Challenger findet sich *Nod. raphanus* seit der Obertrias und lebt heute in 280 bis 1140 m Tiefe.

Nodosaria costata Montagu (Fig. 78—83).

1803. *Nautilus costatus* Mont. Testac. Britannica, p. 199, Nr. 16, Tab. 14, Fig. 5.

Montagu p. 199, Nr. 16: »N. with a strait, subcylindric shell a little tapering with twelve raised articulations, fournished with four equidistant, strong, longitudinal ribs, running the whole length of the shell: aperture extended in a conic syphon. Length a quarter of an inch.«

Fig. 78—80 haben sehr viel Ähnlichkeit mit der Abbildung, welche Montagu gibt. *Nodosaria costata* stellt ein Zwischenglied dar zwischen *Nodosaria raphanus* und *raphanistrum*. Ich habe aus diesem Grunde Fig. 81—83 hieher gestellt, obgleich sie nicht konisch sind. Alle die abgebildeten Formen sind sehr selten im Lias. Fig. 81 hat so schwache Rippen, daß sie auf dem Bilde kaum sichtbar sind. Fig. 79 und 80 stellen wohl junge Exemplare von Fig. 83 dar. Man könnte diese ganze Art fallen lassen und die einzelnen teilweise der vorhergehenden, teilweise der folgenden zuteilen.

Fig. 78 Länge 0,87 mm Breite 0,18 mm aus 50 a (β Ellwangen).
» 79 » 0,52 mm » 0,13 mm aus 88 b (ζ St. Gotthardt).
» 80 » 0,61 mm » 0,13 mm aus 88 b (ζ St. Gotthardt).
» 81 » 0,66 mm » 0,16 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 82 » 0,59 mm » 0,19 mm aus 68 a (γ Pfahlheim).
» 83 » 0,82 mm » 0,16 mm aus 87 c (ζ Birkle).

Nodosaria raphanistrum Linné (Fig. 84—93).

1788. *Nautilus raphanistrum* Linné. Syst. nat. 13. ed. Gmelin, p. 3372, No. 15.
1860. *Nodosaria raphanus* Linné. P. a. J. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 10.
1865—66. *Nodosaria raphanus* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc. vol. XIII, p. 106, pl. I, 6.
Nodosaria raphanistrum Linné. Brady, ebenda, p. 106, pl. I, 7.
1872. *Nodosaria raphanistrum* Linné. Silvestri, Monogr. delle Nod. p. 27, tav. I u. II.
1876. *Nodosaria raphanus* Linné. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 456, pl. XVIII, 14.
Nodosaria raphanistrum Linné. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 457, pl. XVIII, 18.
1903. *Nodosaria raphanistrum* Linné. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 147, Taf. V, 16.

Linné p. 3372, Nr. 15: »*N. testa cubcylindrica*; articulis torosis; striis elevatis duodenis; siphone centrali regulari.«

Unter diesem Namen fasse ich, wie es auch sonst schon in der Literatur geschehen ist, sämtliche cylindrischen gerippten Formen zusammen, wie unter *Nodosaria raphanus* die konischen. Bei meinen Abbildungen finden sich auch solche mit 12 Rippen, doch sind diese die selteneren. Fig. 91 gleicht der *Nodosaria raphanus* Linné bei Parker a. Jones, Fig. 89 der *Nodosaria raphanus* Linné bei Tate a. Blake, Fig. 80—92 der *Nodosaria raphanistrum* Linné bei Tate a. Blake. Fig. 93 ist identisch mit *Nodosaria raphanus* Linné bei Brady, hat ebenfalls 8 Rippen, nur statt 7 Kammern 6. Fig. 84 und 85 haben zwar noch weniger Rippen, aber ihre ganze Form spricht dafür, daß sie hieher gehören. Aus Fig. 86 könnte man wohl eine neue Art machen, da sie einen abweichenden Habitus besitzt; ich habe nur dies eine Exemplar gefunden und rechne sie deshalb zu *Nodosaria raphanistrum* Linné.

Bei uns in allen Schichten des Lias, besonders im β.

England: clays probably of Upper Triassic age und im ganzen Lias.

Fig. 84 Länge 0,94 mm Breite 0,21 mm aus 60 b (β Ofterdingen).
» 85 » 0,48 mm » 0,31 mm aus 56 b (β Trinkbach).
» 86 » 0,78 mm » 0,36 mm aus 37 b (α Rüdern) 22fach.
» 87 » 0,82 mm » 0,24 mm aus 49 b (β Ellwangen).
» 88 » 0,92 mm » 0,28 mm aus 69 b (γ Dewangen).
» 89 » 0,80 mm » 0,31 mm aus 60 a (β Ofterdingen).
» 90 » 1,32 mm » 0,24 mm aus 69 a (γ Dewangen).
» 91 » 0,99 mm » 0,19 mm aus 31 b (α Trossingen).
» 92 » 1,23 mm » 0,19 mm aus 37 b (α Rüdern).
» 93 » 1,17 mm » 0,24 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).

Nodosaria aequalis Terquem (Fig. 94).

1863. *Marginulina aequalis* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 200, pl. IX, 9.
1866. *Marginulina radiciformis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 503, pl. XXI, 13.
Marginulina sexangularis Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 504, pl. XXI, 15.
Marginulina cuneata Terquem. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 505, pl. XXI, 18.

Terquem p. 200: »Coquille allongée, droite, égale sur toute sa hauteur, régulièrement atténuée en arrière et en avant, ornée longitudinalement de douze côtes élevées, régulières, égales, se continuant jusque près de l'ouverture, formée de cinq loges transversales, peu visibles, régulières, soudées, la première mucronée, la dernière acuminée, cloisons droites.«

Wenn bisher trotz der Rippen die Kammern noch sichtbar waren, so ist dies von jetzt ab nicht mehr der Fall. Die Rippen reichen nicht ganz bis zur Mündung. Die angeführten Synonyma stammen von Formen, die unter sich gleich sind, aber nicht ganz der *Nodosaria aequalis* gleichen, da sie nur 6 Rippen haben und ein spitzigeres Primordialende. Da jedoch einerseits die Zahl der Rippen kein absolut trennendes Merkmal ist, andererseits diese Formen aus derselben Schicht wie *Nodosaria aequalis* stammen, glaubte ich sie hier anführen zu müssen.

Bei uns fand ich nur dies eine Exemplar im β von Endingen.

In Frankreich: lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez rare.

Fig. 94 Länge 0,52 mm Breite 0,23 mm aus 62 (β Endingen).

Nodosaria multicostata Bornemann (Fig. 95—100).

1854. *Orthocerina multicostata* Born. Lias von Göttingen, S. 35, Taf. III, 14, 15.
1858. *Marginulina duodecim-costata* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 57, pl. III, 12.
1862. *Marginulina conica* Terquem. Rech. For. Lias III. Mém., p. 202, pl. IX, 13 a—d.
1876. *Glandulina paucicosta* Römer. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 455, pl. XIX, 1, 1 a.

Bornemann S. 35: »Schale zylindrisch, oben abgestutzt, unten etwas konisch. Öffnung rund, ohne Verlängerung, in der Mitte der glatten Stirnfläche. Elf bis zwölf scharfe Rippen laufen vom oberen Rande nach dem unteren Ende herab. Mehrere Kammern, fast gleich hoch und breit. Die Nähte sind wenig und ungleichmäßig vertieft.«

Eine der größten Foraminiferen des Lias mit äußerst fester Schalenstruktur. Fig. 95, 96 und 98 gleichen der Abbildung Bornemann's vollständig. Fig. 97 hat nicht ganz so scharfe Rippen wie die

übrigen, was wohl damit zusammenhängt, daß sie aus dem untersten Lias stammt. Fig. 99 stellt einen Längsschnitt dar, der deutlich die breiten Kammern zeigt, die an Frondicularien erinnern. Bei einem Teil der Formen hat die letzte Kammer über dem Ende der Rippen noch eine sehr schwach gerippte hutförmige Fortsetzung. Bei den übrigen — weitaus den meisten — mit ebener Endkammer bricht letztere leicht ab und man findet oft sterntörmige Scheibchen (Fig. 100 von oben, Fig. 100a von innen gesehen).

Fig. 95 Länge 0,99 mm Breite 0,49 mm aus 51 c (β Hüttlingen) 22fach
» 96 » 1,56 mm » 0,61 mm aus 51 c (β Hüttlingen) » »
» 97 » 1,02 mm » 0,39 mm aus 37 b (α Rüdern) » »
» 98 » 1,48 mm » 0,54 mm aus 51 c (β Hüttlingen) » »
» 99 » 1,98 mm » 0,69 mm aus 51 d (β Hüttlingen) » »
» 100 Durchmesser 0,66 mm aus 51 c (β Hüttlingen) » »

Bei uns hauptsächlich im Lias β und γ; ziemlich häufig.

In Norddeutschland im γ von Göttingen.

In Frankreich; lias moyen, assise à *Am.* Davoei; fort rare; lias inférieur, assise à Bel. acutus; fort commun.

In England: Zones of *Am. planorbis* (1 exs.); *Am. Bucklandi* (many).

Frondicularia Defrance (Fig. 101—142).

Die Kammern werden breiter, winkelförmig und reiten dachziegelförmig aufeinander. Auch bei dieser Gattung läßt sich ganz dasselbe beobachten, wie bei den Nodosarien. Die Formen streben nach Befestigung und erreichen dies einmal wie die Glandulinen durch dickwandige Schale, ferner durch Rippenbildung; dabei behalten sie jedoch ihren Namen. Den Namen *Lingulina* habe ich außer acht gelassen, da er vollständig überflüssig ist und nur Verwirrung anrichtet. Nach Bronn und Zittel gibt es Frondicularien seit der rätischen Stufe, heute sind sie fast ausgestorben. Nach Walter leben die wenigen rezenten Formen in Tiefen bis zu 1097 m.

Ungerippte Formen (Fig. 101—129).

Frondicularia lanceolata Häusler (Fig. 101—103).

1881. *Frondicularia lanceolata* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 18, Taf. II, 3.
1886. *Frondicularia* cf. *nodosaria* Burbach. Beitr. z. Kenntn. d. For. v. g. Seeberg bei Gotha, S. 51, Taf. II, 47.

Häusler S. 18: »Schale regelmäßig, schlank, glatt, Anzahl der Kammern 8. Erste kugelig, die übrigen oval; nicht selten, Schambelen.«

Fig. 101 gleicht vollständig der Abbildung bei Häusler mit Ausnahme der Kammerzahl. Fig. 102 zeigt Unregelmäßigkeiten, indem sie bald größere, bald kleinere Kammern ausbildet; hievon fand ich nur dies eine Exemplar. Fig. 103 paßt nicht recht hieher, da es jedoch nur einmal gefunden ist, fühlte ich mich nicht berechtigt, eine neue Art daraus zu machen. Sie hat viel Ähnlichkeit mit: 1862 *Frondicularia sulcata* Terq. Rech. For. Lias II Mém. p. 438, pl. V 13, doch hat diese einen sehr breiten Kielsaum. Man könnte auch noch: 1870 *Frondicularia irregularis* K. und Z. For. schweiz. Jura S. 8, Tafel I 1 (Posidonienschiefer) hieher ziehen.

Fig. 101 ist bei uns im untern Lias ziemlich häufig.

In Norddeutschland: mittlerer Lias bei Gotha.

Fig. 101 Länge 0,97 mm Breite 0,13 mm aus 16 b (α Nürtingen).
» 102 » 0,64 mm » 0,16 mm aus 63 a (β Endingen).
» 103 » 0,57 mm » 0,13 mm aus 58 b (β Ofterdingen).

Frondicularia nitida Terquem (Fig. 104—108).

1858. *Frondicularia nitida* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 32, pl. I, 9a—c.
1866. *Frondicularia sacculus* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 482, pl. XIX, 20a, b.

Terquem p. 32: »Coquille comprimée, blanche ou légèrement rosée, brillante, subtriangulaire dans le jeune âge, très allongée et lancéolée dans l'adulte, déprimée sur les flancs et obtuse sur tout son pourtour, formée de loges nombreuses à peine indiquées; ouverture ronde portée sur un court prolongement.«

Beide Formen bei Terquem sind ohne Kielsaum. Dies ist das einzige Merkmal, wodurch sich meine Abbildungen von jenen unterscheiden. Bei beiden sind die letzte und meist auch vorletzte Kammer anders ausgebildet als die übrigen. Fig. 107 und 108 haben zwar auch keinen Kielsaum, sind aber doch nicht identisch mit denen von Terquem, aber eine bedeutende Ähnlichkeit ist nicht zu verkennen. Vielleicht lassen sich diese Formen als Zwischenglieder zwischen *Nodosaria* und *Frondicularia* auffassen: die neuen Eigenschaften sind in den Anfangskammern verkörpert, bei den jüngeren Kammern findet ein Rückschlag in den Nodosarientypus statt. *Frondicularia nitida* ist zweifellos sehr nahe verwandt mit der folgenden *Frondicularia pupiformis* Häusler.

Bei uns im unteren Lias; selten.

In Frankreich in den Margaritatusschichten; ziemlich häufig.

Fig. 104 Länge 0,99 mm Breite 0,24 mm aus 61 (β Reutlingen).
» 105 » 0,97 mm » 0,23 mm aus 56 b (β Trinkbach).
» 106 » 0,74 mm » 0,29 mm aus 61 (β Reutlingen).
» 107 » 0,41 mm » 0,09 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 108 » 0,42 mm » 0,06 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Frondicularia pupiformis Häusler (Fig. 109—114).

1881. *Frondicularia pupiformis* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 18, Taf. II, 7.

Fig. 4. *Lingulina carinata* d'Orbigny.

Häusler S. 18: »Schale wenig verlängert, puppenförmig, wenig gewölbt. Erste Kammer auch im Hauptschnitt rund, letzte Kammer mit wenig verlängerter Öffnung.«

Diese und ganz ähnliche Formen werden in der Literatur öfters für *Lingulina carinata* d'Orb. ausgegeben, deren Modell (1865. Ann. a. Mag. vol. XVI ser. II, pl. I 28) ich hier wiedergebe, um die Unähnlichkeit damit zu zeigen. Fig. 109 und 110 halte ich für Jugendformen. Die älteren Exemplare haben schwach angedeutet eine Furche, die in der Mitte der ganzen Schale entlang verläuft, bei manchen sieht man sie überhaupt nicht. Es wäre noch auf den Dimorphismus aufmerksam zu machen, der bei den Frondicularien allgemein

beobachtet werden kann. Ich habe deshalb meist eine Form mit großer und eine solche mit kleiner Embryonalkammer abgebildet.

Bei uns im ganzen Lias, besonders im unteren ziemlich häufig.

Fig. 109 Länge 0,16 mm Breite 0,10 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 110 » 0,20 mm » 0,09 mm aus 87 b (ζ Birkle).
» 111 » 0,66 mm » 0,33 mm aus 65 c (β Endingen).
» 112 » 0,77 mm » 0,28 mm aus 65 c (β Endingen).
» 113 » 0,94 mm » 0,28 mm aus 65 c (β Endingen).
» 114 » 1,07 mm » 0,33 mm aus 65 c (β Endingen).

Frondicularia Terquemi d'Orbigny (Fig. 115—118).

1849. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Prodrôme, pal. I, p. 241, No. 255.
1858. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 34, pl. I, 12a—d.
1875. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Terq. et Berth, Ét. micr., Mém. s. géol. Fr., p. 38, pl. III, 7.
1886. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 45, Taf. I, 1—6.
1903. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 152, Taf. VI, 12.

d'Orbigny p. 241, Nr. 255: »Espèse très allongée, lisse, munie de nombreuses cellules, marquée au milieu d'une dépression longitudinale. France.«

Es ist sehr leicht möglich, daß d'Orbigny unter diesem Namen die vorhergehende (*Frond. pupiformis* Häusl.) verstand, da diese eine kleine Furche in der Mitte hat. Doch schon Terquem hat unter diesem Namen ganz glatte dünnschalige Formen zusammengefaßt, wie man auch heute unter *Frond. Terquiemi* alle glatten und dünnschaligen Formen versteht, ob sie nun kurz oder lang sind.

Bei uns in allen Schichten des Lias ziemlich häufig.

In Norddeutschland im mittleren Lias von Gotha.

In Frankreich in den Margaritatusschichten; ziemlich häufig.

Fig. 115 Länge 1,36 mm Breite 0,26 mm aus 60 a (β Ofterdingen).
» 116 » 0,62 mm » 0,26 mm aus 68 a (γ Pfahlheim).
» 117 » 0,57 mm » 0,19 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 118 » 0,82 mm » 0,23 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).

Frondicularia brizaeformis Bornemann (Fig. 119—124).

1854. *Frondicularia brizaeformis* Born. Lias um Gött., S. 36, Taf. III, 17a—d, 18a—c, 20a, b.
1886. *Frondicularia brizaeformis* Born. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 49, Taf. II, 33—36.

Bornemann S. 36: »Schale breit, in der Jugend fast kreisförmig, später länglich, sehr zusammengedrückt, in der Mitte fast eben. Kammern 4—7, winklig gebogen, am Rande konvex aufgetrieben. Nähte in der Mitte glatt, eben, an den Seiten stark vertieft. Diese Form ist einigen Unregelmäßigkeiten unterworfen, indem in der Jugend die Kammern gewöhnlich nicht genau aufeinander reiten, sondern der Anschein da ist, als wenn diese Form eine zweireihige mit alternierenden Kammern wäre.«

Ob diese Unregelmäßigkeit nur bei diesen Formen vorkommt oder ob umgekehrt diese Jugendstadien überhaupt als solche anzusehen sind und zu *brizaeformis* gehören, ist mir sehr zweifelhaft. Erstens kommen sie nicht im gleichen Horizont vor, sondern sind viel früher, und zweitens sind die unregel-

mäßigen Formen viel schlanker gebaut und haben eine Spitze. Ich halte es deshalb für besser, Fig. 119 bis 121 abzuscheiden als:

1879. *Frondicularia paradoxa* Berthelin. For. d. Lias moyen de la Vendée, Extr. d. l. Rev. et Mag. d. Zool. p. 10, pl. I 12–17.

Berthelin p. 10: »Coquille aplatie, ovale ou subrhomboïdale. Première loge grande, ovale, formant l'extrémité posterieure de la coquille, qui est faiblement mucronée, elle est suivie de 2 à 5 loges alternes, mais se superposant partiellement, sur la ligne médiane, où se trouve le stolon de communication, qui part de l'extrémité supérieure de chaque loge et aboutit en ligne droite à la loge suivante.«

Die Spitze an der Embryonalkammer findet sich wieder bei:

1866. *Frond. lignaria* Terq. und *Frond. varians* Terq. Rech. For. Lias VI Mém. p. 480, pl. XIX, 14 und 15,

die im unteren Lias von Metz (assise à gryphées arquées) vorkommen. Fig. 122—124 stimmen vollständig mit Bornemann's Abbildung und Beschreibung überein. Fig. 119—121 sind die einzigen Exemplare, die ich gefunden habe. Fig. 122—124 bei uns hie und da, besonders im Lias γ.

Im Norddeutschland im Lias γ von Göttingen und mittleren Lias von Gotha.

Fig. 119 Länge 0,27 mm Breite 0,15 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 120 » 0,33 mm » 0,17 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 121 » 0,37 mm » 0,23 mm aus 35 c (α Hattenhofen).
» 122 » 0,46 mm » 0,31 mm aus 74 c (γ Trossingen).
» 123 » 0,44 mm » 0,39 mm aus 74 c (γ Trossingen).
» 124 » 0,69 mm » 0,41 mm aus 74 c (γ Trossingen).

Frondicularia lata Burbach (Fig. 125 u. 126).

1886. *Frondicularia lata* Burbach. Beitr. Kenntn. For. v. gr. Seeb. Gotha, S. 48, Taf. I, 27, 28, 30—32.

Burbach S. 48: Gehäuse breit elliptisch, oval oder spatelförmig, nicht berandet, 1,5—1,7mal so lang als breit, schwach gekielt. Kammern 7—10, bis zur Mitte oder darüber hinaus an Breite zunehmend, am Rande spitz herabgezogen. Scheidewände stumpfwinklig gebrochen oder flachbogig gekrümmt, nicht vertieft. Anfangskammer ziemlich groß. Länge 0,7—1,4 ziemlich häufig. Obwohl die absolute Größe des Gehäuses beträchtlichen Schwankungen unterliegt, so zeigt sich doch das Verhältnis zwischen dem Längs- und dem Breitendurchmesser nahezu konstant: immer ist der letztere größer als die Hälfte des ersteren.»

Fig. 126 stimmt sehr genau mit Abbildung 30 bei Burbach überein, letzterer betrachtet diese als Jugendform. Fig. 125 ist nur ein Steinkern und als solcher sehr schwer zu bestimmen; sein ganzer Habitus paßt noch am ehesten hierher.

Fig. 125. Länge 0,72 mm, Breite 0,41 mm aus 21 c (α Hüttlingen)
» 126. » 0,61 mm, » 0,36 mm aus 74 c (γ Trossingen).

Bei uns sehr selten, eigentlich nur im γ von Trossingen.

In Norddeutschland: mittlerer Lias von Gotha.

Frondicularia carinata Burbach (Fig. 127 u. 128).

1886. *Frondicularia carinata* Burbach. Beitr. z. Kenntn. d. F. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 47, Taf. I, 17—20, 29.
1876. *Frondicularia intumescens* Born. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 468, pl. XIX, 21.

Burbach S. 47: »Gehäuse anfangs stumpf zugespitzt oder abgerundet, später gleich breit mit parallelen Seitenlinien, nach vorn abgerundet, mit erhabener Mitte, daher stumpf gekielt, im Querschnitt rhombisch, Kammern zahlreich 9—12, an den Seiten mit nach unten gezogener Spitze endigend. Scheidewände stumpfwinklig oder flachbogig, kaum vertieft. Anfangskammer ziemlich groß; Mündungskammer bisweilen vergrößert oder abgeschnürt; Mündung klein, undeutlich gezähnt. Länge nahezu 2 mm. Nicht selten, namentlich in Bruchstücken und in Jugendformen ziemlich häufig.« Ich führte hier *Frond. intumescens* Born. von Tate a. Blake an, da dieselbe mit *carinata* Burb. übereinstimmt, konnte aber diesen Namen, obgleich er der älteste ist, für diese Form nicht übernehmen, da die richtige *Frond. intumescens* Born. Lias um Gött. S. 36. Taf. III, 19a – c, einen ovalen Querschnitt hat und nicht gekielt ist. Fig. 127 ist bei durchfallendem, Fig. 128 bei auffallendem Licht aufgenommen.

Bei uns hauptsächlich im Lias α, γ und δ; überall selten.

In Norddeutschland; im mittleren Lias bei Gotha.

In England: Zones of Am. angulatus a. Bucklandi.

Fig. 127. Länge 0,99 mm, Breite 0,39 mm aus 79b (δ Filsbett)
» 128. » 0,99 mm, » 0,49 mm aus 43a (α Bebenhausen).

Frondicularia carinata Burb. var. longa sp. n. (Fig. 129).

Die Schale ist unten konisch bis zur siebten Kammer, die übrigen sechs Kammern sind alle gleich breit. Durch diese gleichmäßige Breite erinnert die Form an *carinata*. Ein Kiel ist nicht deutlich zu sehen, da die ganze Form einen mehr elliptischen Querschnitt hat. Die ersten 7 Kammern sind nach Art der *carinata*-Kammern ausgebildet, den jüngeren fehlt der seitliche Kielsaum fast ganz.

Diese langgezogene Form ist nicht selten im Lias.

Fig. 129. Länge 1,68 mm, Breite 0,29 mm aus 69b (γ Dewangen).

Dieselbe Form fand ich gerippt im oberen β von Trossingen; eine Aufnahme ließ sich leider nicht davon machen, weil dieselbe schief im Präparat liegt (67b).

Gerippte Formen (Fig. 130—142).

Frondicularia pulchra Terquem (Fig. 130—136).

1858. *Frondicularia pulchra* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 32, pl. I, 10a – c.
1860. *Frondicularia striatula* Reuss. P. a. J. Foss., For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 16—18.
1870. *Frondicularia Heerii* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 6, Taf. I, 9 (Turneriton).
1876. *Frondicularia Terquiemi* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 468, pl. XIX, 22.
1886. *Frondicularia pulchra* Terq. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 51, Taf. II, 45, 46.
1903. *Frondicularia pulchra* Terq. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 153, Taf. VI, 15.

Terquem p. 32: »Coquille blanchâtre, terne, très allongée, étroite, comprimée et légèrement déprimée dans le milieu, ornée de nombreuses stries longitudinales, régulières, acuminée en arrière, membraneuse sur tout son pourtour, formée de loges nombreuses, dix à douze, à peine visibles; les

deux dernières parfois un peu renflées et munies d'une large suture, la première formant un nucléus on devenant aiguë. Ouverture ronde portée sur un court prolongement.«

Ich fasse unter diesem Namen sämtliche feingerippte Formen zusammen, bei denen die Kammern sichtbar sind, ohne Rücksicht darauf, ob die Form lang, breit, mit oder ohne Kielsaum ist. Fig. 134 entspricht vollständig der TERQUEM'schen Abbildung 10a. Ob *Frondicularia Heerii* K. u. Z. hierher gerechnet werden darf, bezweifle ich, da im Text nichts von Rippen steht, die Zeichnung aber Andeutungen von solchen aufweist wie meine Fig. 130 u. 135. Der Kielsaum, den fast alle haben, ist kein Unterscheidungsmittel, wenn er auch den TERQUEM'schen fehlt. Bei uns in allen Schichten des unteren und mittleren Lias.

In Norddeutschland: mittlerer Lias vom großen Seeberg bei Gotha:

In Frankreich: lias moyen, assise à Am. Davoei; assez commun. Margaritatusschichten.

In England: clays probably of Upper Triassic age und Zones of Am. Bucklandi (1 exs) u. Am. capricornus.

Fig. 130. Länge 1,30 mm, Breite 0,36 mm aus 57 (β Enzenhardt)
» 131. » 1,53 » » 0,26 » » 57 (β »)
» 132. » 1,68 » » 0,52 » » 68b (γ Pfahlheim)
» 133. » 1,35 » » 0,24 » » 60a (β Ofterdingen)
» 134. » 1,23 » » 0,19 » » 57 (β Enzenhardt)
» 135. » 0,79 » » 0,19 » » 54a (β Filsbett)
» 136. » 0,61 » » 0,19 » » 58c (β Ofterdingen).

Frondicularia Baueri BURBACH (Fig. 137).

1886. *Frondicularia Baueri* BURB. Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg, S. 52, Taf. II, 48–52.
1903. *Frondicularia Baueri* BURB. SCHICK, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 153, Taf. VI, 16, 17.

BURBACH S. 52: »Gehäuse länglich oval, schmal gewölbt, breit berandet, beiderseits mit sechs ziemlich gleichlangen nach der Mündung etwas divergierenden Rippen versehen. Kammern zahlreich bis 15, anfangs bisweilen sehr klein, langsam an Größe zunehmend. Scheidewände geradlinig, nahezu rechtwinklig gebrochen, nicht vertieft. Mündung meist etwas vorgezogen, Länge bis 1,7 mm nicht selten.«

Charakteristisch sind die 6 Rippen, SCHICK's Abbildungen zeigen nur 4, und wären besser zur folgenden Art (*Frond. bicostata* D'ORB.) zu stellen. Bei uns eigentlich nur im unteren Lias, besonders im Arietenhorizont, in Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

Fig. 137. Länge 0,90 mm, Breite 0,33 mm aus 35b (α Hattenhofen).

Frondicularia bicostata D'ORBIGNY (Fig. 138 u. 139).

1849. *Frondicularia bicostata* D'ORB. Prodrôme pal. I, p. 242, No. 256.
1858. *Frondicularia bicostata* D'ORB. TERQ., Rech. For. Lias I. Mém., p. 33, pl. I, 11a–c.
1886. *Frondicularia bicostata* D'ORB. BURBACH, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 53, Taf. II, 56 u. 57.

D'ORBIGNY, p. 242, No. 256: »Espèce pourvue de deux côtes longitudinales de chaque côté, laissant une dépression au milieu. Metz.«

BURBACH S. 53: »Die nahe der Mitte verlaufenden zwei stärkeren Rippen sind nach außen von je einer schwächeren begleitet.«

Es schien mir ziemlich gewagt, 2 Formen nebeneinander zu stellen, die beide ausgewachsen sind und doch die eine noch einmal so lang ist wie die andere. Jedoch nach der allgemein gehaltenen Beschreibung d'Orbigny's und dem Vorbild Terquem's, der ebenfalls eine lange, schmale und kurze breite Form abbildet, glaubte ich richtig zu handeln.

Bei uns nur im unteren Lias, hauptsächlich Arietenhorizont; nicht häufig. In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

In Frankreich: lias moyen, assise à Am. Davoei; assez rare.

Fig. 138. Länge 0,82 mm, Breite 0,36 mm aus 35b (α Hattenhofen)
» 139. » 1,48 » » 0,36 » » 54a (β Filsbett).

Frondicularia sulcata Bornemann (Fig. 140—142).

1854. *Frondicularia sulcata* Born. Lias um Gött., S. 37, Taf. III. 22a—c.
1865—66. *Frondicularia striatula* Reuss. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 113, pl. III, 48.
1876. *Frondicularia sulcata* Born. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 469, pl. XIX, 23.
1886. *Frondicularia multicostata* Burbach. Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 50, Taf. II. 42, 43.

Bornemann S. 37: »Die Schale ist länglich, sehr zusammengedrückt, mit scharfem Rande; auf beiden Seiten bis zur vorletzten Kammer längs gestreift mit neun geraden Strichen. Kammern rechtwinklig gebogen, Nähte flach. Nur die letzten Kammern sind bei auffallendem Lichte wahrzunehmen, die übrigen werden erst bei durchfallendem Lichte und in flüssigen Mitteln sichtbar.«

Fig. 141 stimmt in der äußeren Form vollständig mit der Bornemann'schen Abbildung überein, nur die Rippen überschreiten die Zahl 9, ebenso bei Fig. 140, die sich von Fig. 141 nur durch Dimorphismus unterscheidet. Fig. 142 schwankt zwischen *Frond. pulchra* Terq. und *Frond. sulcata* Born.; wegen der dicken Rippen und der Unsichtbarkeit der Kammern stelle ich sie hierher. Das einfachste wäre allerdings, alle 3 Abbildungen unter dem Namen *Frond. multicostata* Burbach zu vereinigen.

Bei uns im unteren und mittleren Lias, überall sehr selten, am häufigsten im Arietenhorizont.

In Norddeutschland: im mittleren Lias bei Gotha.

In England: Zones of Am. planorbis, angulatus u. Bucklandi; Marlstone of Ilminster.

Dentalina d'Orbigny (Fig. 143—170).

1826. *Dentalina* d'Orbigny. Annales d. scienc. nat. Tome VII, p. 254:

»Loges globuleuses ou déprimées, plus ou moins distinctes, quelquefois très obliques, composant un petit cylindre; axe fictif toujours arqué, ouverture souvent submarginale avec ou sans prolongement terminal.«

Es wurde schon von verschiedenen Seiten der Versuch gemacht, die Gattung *Dentalina* aufzuheben und alle langen Formen als Nodosarien aufzufassen. Ich kann mich dem nicht anschließen, da ich es für einen wesentlichen Unterschied halte, ob bei einer Form der Protoplasmakanal in der Mitte verläuft wie bei den Nodosarien, oder auf der Außenseite und, wie ich annehme, dadurch meist eine Krümmung nach dieser Seite veranlaßt wie bei den Dentalinen. Ich möchte also die Dentalinen als selbständige Abteilung neben den Nodosarien belassen und als Hauptmerkmal den seitlichen Verlauf des Protoplasmakanals festsetzen; dadurch wird auch eine seitliche Mündung bedingt. Sonstige nicht immer notwendig zutreffende Eigenschaften sind: Krümmung und schiefe Kammern. Im übrigen

läßt sich von den Dentalinen dasselbe sagen wie von den Nodosarien. Es ist ein Streben nach Befestigung vorhanden, was sie dadurch erreichen, daß sie nach Glandulinenart dicke Schalen, kurze und breite Kammern ohne Einschnürungen ausbilden. Ein anderer Weg ist die Rippenbildung. Beides ist nicht sehr häufig. Diese Arten führen alle den Namen *Dentalina*.

Dentalina communis d'Orbigny (Fig. 143—145).

1826. *Dentalina communis* d'Orb. Publ. méth. cl. Ceph. Ann. sc. nat. t. VII, p. 254, No. 25.
1840. *Dentalina communis* d'Orb. Mém. s. l. For. d. l. Craie. Mém. soc. géol. France I. sér. IV, p. 13, pl. I, 4.
1858. *Dentalina torta* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 39, pl. II, 6.
1860. *Dentalina communis* d'Orb. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 25, 26.
1865—66. *Dentalina communis* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 107, pl. I, 12, 13.
1876. *Dentalina communis* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 457, pl. XVIII, 19.
1903. *Dentalina communis* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ Jahresh., S. 141, Taf. V. 5, 6.

d'Orbigny gibt 1826 keine Beschreibung. 1840 gibt er p. 13 folgende:

»Coquille très allongée, très arquée, non comprimée, lisse; son diamètre est plus grand en avant, puis elle va en diminuant jusqu'à la première loge légèrement plus grosse que celles qui suivent, et pourvue, en arrière, d'une légère pointe. Loges plus larges que hautes, obliques, à peine distinctes, la dernière un peu séparée, renflée et acuminée en avant. Ouverture radiée autour.«

Unter diesem Namen sind in der Literatur einander ziemlich unähnliche Dentalinen aufgeführt. Man pflegt hier alle diejenigen Formen zusammenzufassen, welche zu keiner bestimmten Art gehören, da ihnen besondere Merkmale fehlen. Fig. 145 entspricht insofern der Abbildung d'Orbigny's nicht ganz, als ihre Kammerscheidewände nicht schief genug sind. Bei Fig. 143 u. 144 fehlt die Spitze der Embryonalkammer, sie gelten jedoch allgemein als *Dent. communis*. Bei uns in allen Schichten des Lias.

In Frankreich aus den Margaritatusschichten bekannt.

In England: clays probably of Upper Triassic age und im ganzen Lias.

Fig. 143. Länge 1,40 mm, Breite 0,13 mm aus 43a (α Bebenhausen)
» 144. » 1,15 » » 0,14 » » 54a (β Filsbett)
» 145. » 1,18 » » 0,19 » » 79b (δ Filsbett).

Dentalina communis d'Orb. findet sich schon im Carbon (Brady, Carb. For. Pal. Soc. XXX. 1876, p. 127, pl. X, 17, 18) und lebt in den heutigen Meeren (Challenger, p. 504, pl. LXII, 19 - 22) in 1—2011 m Tiefe. Die Abbildungen im Challenger gleichen jedoch eher der *Dentalina obliqua* d'Orbigny.

Dentalina obliqua d'Orbigny (Fig. 146—148).

1826. *Dentalina obliqua* d'Orb. Tabl. méth. cl. Ceph. Ann. sc. nat. Tome VII, p. 254, No. 36, Livr. Ire, Mod. 5.
1865. *Dentalina obliqua* d'Orb. Parker, Jones a. Brady, Nomencl. Foram. Ann. a. Mag. Nat. Hist., vol. XVI, ser. 3, p. 19, pl. I, 32.
1870. *Vaginulina elegans* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 6, Taf. I, 7 (Turneriton).

Parker, Jones and Brady, p. 19: »A Dentaline Nodosaria, with broad and oblique chambers, the aperture being terminal, somewhat towards the convex side of the slightly curved shell. This is a common form, both recent and fossil, and is scarcely separable from *Dentalina communis* d'Orbigny.«

Fig. 146 ist das getreue Abbild des Modells von d'Orbigny. Fig. 148 hat an der Embryonal-

kammer eine besondere Spitze, etwa wie das Ende einer Säbelscheide, ein Merkmal, das d'Orbigny für *Dentalina communis* angibt; dazu stimmt jedoch die schiefe Stellung der Kammern nicht. Fig. 147 ist das einzige Exemplar seiner Art, das ich fand; es hat eine rauhe Schale, aber dieselben schiefen Kammern wie *obliqua*.

Bei uns in allen Schichten des Lias; ziemlich selten.

In der Schweiz in den Turneritonen der Schambelen.

Fig. 146. Länge 1,15 mm, Breite 0,16 mm aus 82b (δ Kassler's Mühle)
» 147. » 1,56 » » 0,19 » » 82b (δ Kassler's Mühle)
» 148. » 1,32 » » 0,16 » » 52 (β Dewangen).

Dentalina anguis Terquem (Fig. 149).

1866. *Dentalina anguis* Terq. Rech. For. Lias V. Mém., p. 406, pl. XV, 7a, b.
1875. *Dentalina anguis* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 26, pl. II, 4.

Terquem p. 406: »Coquille allongée, étroite, arquée en arrière, lisse, arrondie, formée de loges nombreuses, croissant fort peu, transverses, à peine visibles par transparence, planes, la première subsphérique, mucronée, la dernière triangulaire, subacuminée.«

Die Abbildung Terquem's ist etwas gebogener als die vorliegende, die auch viel durchsichtiger ist, so daß man die runden Kammern mit dem seitlichen Verbindungskanal deutlich sieht.

Bei uns sehr selten.

In Frankreich in den Margaritatusschichten; ziemlich selten.

Fig. 149. Länge 0,66 mm, Breite 0,06 mm aus 79b (δ Filsbett).

Dentalina brevis d'Orbigny (Fig. 150—154).

1846. *Dentalina brevis* d'Orb. For. foss. d. Vienne, p. 49, pl. II, 9, 10.
1860. *Dentalina brevis* d'Orb. P. a J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 23, 24.
1863. *Dentalina compressa* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 173, pl. VII, 10a, b.
1865—66. *Dentalina plebeja* Reuss. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 108, pl. I, 15.
1876. *Dentalina brevis* d'Orbigny. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 459, pl. XVIII, 24.

d'Orbigny p. 49: »Schale kurz, puppenförmig, dick, sehr glatt, wenig gewölbt, gebildet aus fünf, in der Dicke fast gleichen, wenig konvexen, mehr breiten als langen Kammern, von denen die erste, sehr dicke, eine leichte Spitze hat, und die letzte nach vorne konvexer ist, auch für die Öffnung zugespitzt erscheint. Diese Gattung unterscheidet sich leicht durch ihre puppenförmige und sehr verkürzte Form. Es ist dieses die kürzeste Gattung des Geschlechts.«

Was für die Nodosarien die Glandulinen sind, das ist hier *Dentalina brevis*. Aus diesem Grunde habe ich verschiedene Formen unter diesem Namen vereinigt, weil bei allen das Bestreben vorhanden ist, eine möglichst solide Bauart der Kammerreihe zu schaffen, wodurch das Ganze einen kurzen und gedrungenen Habitus bekommt. Fig. 151 gleicht am meisten der Abbildung bei d'Orbigny. Fig. 150 entspricht der *Dentalina compressa* Terquem. Fig. 153 u. 154 haben viel Ähnlichkeit mit *Glandulina turbinata* Terq. et Berth. (s. Fig. 65), daß sie jedoch von Dentalinen abstammen, läßt sich nicht bestreiten. Fig. 152 sieht der:

1870. *Vaginulina laxa* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 8, Taf. I, 2 (Posidonienschiefer) auffallend ähnlich.

Bei uns im unteren Lias; nicht selten.

In Frankreich: lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez rare, lias moyen, assise à A. Davoei; assez rare.

In England: clays probably of Upper Triassic age und im ganzen Lias.

Fig. 150. Länge 0,79 mm, Breite 0,19 mm aus 49b (β Ellwangen).
» 151. » 0,82 » » 0,18 » » 51a (β Hüttlingen)
» 152. » 0,42 » » 0,11 » » 4b (α Alfdorf)
» 153. » 0,61 » » 0,18 » » 48b (β Ellwangen)
» 154. » 0,77 » » 0,19 » » 55a (β Filsbett).

Im Challenger hat mit dieser Form *Nodosaria mucronata* Neugeboren (p. 506, pl. LXII, 27—29) ziemlich viel Ähnlichkeit; sie lebt in 650—4900 m Tiefe.

Dentalina linearis Römer (Fig. 155).

1841. *Nodosaria linearis* Römer. Verst. nordd. Kreidegeb., S. 95, Taf. XV, 5.

Römer S. 95: »Pfriemenförmig, wenig gebogen, aus länglichen, schiefen, außen glatten, stark gewölbten, deutlich geschiedenen Kammern zusammengesetzt, deren letzte allmählich in die vorstehende verengte Mündung ausläuft.«

Römer's Abbildung weicht ein klein wenig von dieser ab, dagegen stimmt seine Beschreibung sehr genau.

Bei uns sehr selten, außer diesem Exemplar fand ich nur noch Steinkerne im Arietenoolith.

Fig. 155. Länge 0,56 mm, Breite 0,13 mm aus 58b (β Ofterdingen).

Dentalina quadrata sp. n. (Fig. 156—158).

Kammern rund, die Wände bilden jedoch ein Viereck und sind ohne Einschnürung mit den folgenden verwachsen. Dies tritt deutlich zu Tag bei Fig. 156, wo nur die letzte Kammer diesen Verfestigungsprozeß nicht mehr mitgemacht hat, der ja wie alle neuen Eigenschaften unten am Anfangsteil beginnt, wie man bei Fig. 157 sieht. Hier ist ungefähr erst die Hälfte ohne Einschnürungen; bei Fig. 158 sind es nur ganz wenig Kammern, die ohne Einschnürung sind. Solche Formen finden sich nur im Lias α und zwar nur im Arietenhorizont von Jebenhausen, Hattenhofen und Bebenhausen; ziemlich häufig.

Fig. 156 Länge 1,27 mm Breite 0,24 mm aus 34 (α Jebenhausen).
» 157 » 1,65 mm » 0,26 mm aus 34 (α Jebenhausen) 22fach.
» 158 » 1,84 mm » 0,28 mm aus 34 (α Jebenhausen) » »

Fig. 156 ist seltener als die andern und hat einige Ähnlichkeit mit:

1862. *Frondicularia rhomboïdalis* Terq. Rech. For. Lias II Mém. p. 43, pl. V 19.

Dentalina pauperata d'Orbigny (Fig. 159—163).

1846. *Dentalina pauperata* d'Orbigny. For. foss. Vienne, p. 46, pl. I, 57, 58.
1858. *Dentalina Terquiemi* d'Orbigny. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 36, pl. II, 1.
1860. *Dentalina pauperata* d'Orb. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 22
1863. *Dentalina difformis* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 171, pl. VII, 6a—c.

1865—66. *Dentalina pauperata* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 108, pl. I, 14.
1866. *Dentalina arbuscula* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 487, pl. XIX, 30.
1876. *Dentalina pauperata* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 458, pl. XVIII, 23.
1893. *Dentalina* cf. *pauperata* d'Orb. Sellheim, For. fränk. Juraf., S. 15, Fig. 7.
1903. *Nodosaria pauperata* d'Orb. Schick, Mikrof. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 143, Taf. V, 12.

d'Orbigny p. 46: »Schale mäßig verlängert, dick und kurz, wenig gewölbt, sehr glatt, gebildet aus Kammern, die in der Dicke sich fast gleichkommen, und von denen die ersteren äußerlich nicht vorspringen, während die letzteren äußerst konvex und voneinander durch tiefe Nahten getrennt sind. Die erste Kammer ist sehr dick, ohne daß ihr jedoch die zweite hierin nachsteht, und unterhalb mit einer Spitze versehen; die letzte Kammer ist nach vorne zugespitzt und von einer runden Öffnung durchbohrt.«

Fig. 162 betrachte ich als Jugendform. Es handelt sich bei *Dentalina pauperata* wie bei der Vorhergehenden um größtmögliche Festigkeit. Dazu werden die Kammern sehr niedrig und breit, die Schale wird sehr dick und wächst ohne Kammereinschnürung weiter, nur bei den jüngsten Kammern tritt eine Einschnürung auf. Zu *Dentalina* ist sie deshalb zu stellen, weil der Protoplasmakanal und die Mündung seitlich, das Ganze meist gebogen ist.

Bei uns in allen Schichten des unteren und mittleren Lias; ziemlich häufig.

In Franken im Amaltheenton von Marloffstein.

In Frankreich: Lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez rare.
Lias moyen, assise à *Am.* Davoei und Margaritatus.

In England: clays probably of Upper Triassic age und im ganzen Lias.

Fig. 159 Länge 1,40 mm Breite 0,24 mm aus 82 b (δ Kaßlers Mühle).
» 160 » 1,18 mm » 0,19 mm aus 82 b (δ Kaßlers Mühle).
» 161 » 1,81 mm » 0,37 mm aus 68 b (γ Pfahlheim) 22 fach.
» 162 » 1,23 mm » 0,26 mm aus 78 (δ Filsbett).
» 163 » 0,39 mm » 0,07 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Nodosaria pauperata d'Orb. lebt in den heutigen Meeren (Challenger p. 500, Fig. 14 a, b, c).

Dentalina nodosa d'Orbigny (Fig. 164).

1840. *Dentalina nodosa* d'Orb. Mém. s. l. For. d. l. Craie blanche. Mém. soc. géol. France, I. sér., t. IV, p. 14, pl. I, 6, 7.
1858. *Dentalina subnodosa* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 40, pl. II, 7.
1876. *Dentalina nodosa* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 459, pl. XVIII, 26.

d'Orbigny p. 14: »Coquille allongée, arquée, lisse, diminuant graduellement de diamètre des dernières aux premières loges. Loges nombreuses, un peu plus longues que larges, non obliques, très convexes, la convexité plus marquée vers leur tiers inférieur; la dernière très acuminée en avant; sutures très profondément excavées. Ouverture petite, sans prolongement, et radiée à son pourtour.«

Meine Abbildung erscheint ein wenig plumper und hat keine ganz so tiefen Einschnitte zwischen den einzelnen Kammern; aber sonst paßt sie gut zu denen von d'Orbigny und Terquem. Letzterer hat zu seiner *Dentalina subnodosa* die Beschreibung von d'Orbigny's *Dent. nodosa* wörtlich benützt: »elle n'en diffère que par l'ouverture dont le pourtour n'est pas radiée.«

Bei uns nur ganz selten, an keine Schicht gebunden.

In Frankreich: la partie inférieure de la zone à *Am. margaritatus.*

In England: Zone of *Am. planorbis* (3 exs.).

Fig. 164 Länge 1,13 mm Breite 0,14 mm aus 77 b (δ Goldbächle).

Brady stellt sie im Challenger unter die Synonyma von *Nodosaria farcimen* Soldani (p. 498, pl. LXII 17, 18) und gibt für diese 3800—5700 m Tiefe an.

Dentalina multicostata Terquem (Fig. 165).

1866. *Dentalina multicostata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 488, pl. XIX, 32.
1876. *Lingulina striata* Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 455, pl. XVIII, 16, 16a.

Terquem p. 488: »Coquille allongée, arrondie, légèrement arquée dans le milieu, obtuse et un peu amincie en arrière, ornée sur toute sa surface de fines côtes, régulières, obliques, formée de loges non saillantes, croissant régulièrement, transversales, la dernière renflée, subsphérique, acuminée.«

Terquem's Form ist etwas gebogen, gleicht aber im allgemeinen der meinigen, die vielleicht nicht so gerade wäre, wenn sie nicht in der Mitte eine Wachstumsstörung erlitten hätte.

Bei uns sehr selten.

In Frankreich: lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez rare.

In England: Zone of *Am. planorbis* (abundant).

Fig. 165 Länge 1,81 mm Breite 0,24 mm aus 69 d (γ Dewangen) 22fach.

Dentalina matutina d'Orbigny (Fig. 166—170).

1849. *Dentalina matutina* d'Orb. Prodrôme, pal. I, p. 243, No. 259.
1858. *Dentalina matutina* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 42, pl. II, 11, 16.
1866. *Dentalina sculpta* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 484, pl. XIX, 24.
1865—66. *Dentalina obliqua* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 108, pl. I, 17.
1876. *Dentalina funiculosa* Terq. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 461, pl. XVIII, 28.
1903. *Dentalina obliquestriata* Reuss. Schick, Mikr. schwäb. Lias. Württ. Jahresh., S. 148, Taf. V, 18, 19.

d'Orbigny p. 242, Nr. 259: »Espèce longue, grêle, comprimée, à dix ou onze côtes longitudinales saillantes. France. Metz.«

Hiezu rechne ich sämtliche gerippten Dentalinen, bei denen die Rippen ungefähr dem Rücken parallel laufen und sich über die ganze Schale erstrecken. Dabei gibt es Formen mit feineren Rippen, wie Fig. 166 und 168 und mit gröberem wie Fig. 167 und 170. Die letzteren als besondere Arten abzutrennen, halte ich nicht für nötig. Fig. 169 hat schiefe Rippen im jüngeren Teil um die Mündung gruppiert. Hiefür würde der Name *Dent. obliquestriata* Reuss passen, wenn dieser darunter nicht eine ganz andere Form verstanden hätte (s. *Vaginulina exarata* Terq. S. 70). Da ich nur dies eine Exemplar gefunden habe, stelle ich sie hieher.

Bei uns finden sich die gerippten Formen hauptsächlich im unteren Lias.

In Frankreich: lias moyen, assise à *Am.* Davoei; fort rare, und Margaritatusschichten.

In England: Leptaenabed, Zones of *Amm. oxynotus* und *capricornus.*

Fig. 166 Länge 2,07 mm Breite 0,33 mm aus 67 a (β Trossingen) 22fach.
» 167 » 1,25 mm » 0,24 mm aus 61 (β Reutlingen).
» 168 » 1,78 mm » 0,26 mm aus 61 (β Reutlingen) 22fach.
» 169 » 0,87 mm » 0,18 mm aus 56 a (β Trinkbach).
» 170 » 1,58 mm » 0,31 mm aus 80 a (δ Reutlingen).

Marginulina d'Orbigny (Fig. 171—186).

1826. *Marginulina* d'Orbigny. Ann. d. sc. nat. Tome VII, p. 258.

»Ouverture arrondie, située au bout d'un prolongement du sommet de la dernière loge, à son angle antérieur; test en forme de gaîne arquée, sommet déprimé, ayant à son origine l'empreinte volutatoire; loges superposées, légèrement obliques. Les espèces de ce genre étaient confondues dans les Nodosaires et les Orthocères de M. de Lamarck, et Linné les plaçait dans son genre Nautilus. Ces coquilles sont les premières où l'on aperçoit une tendence à la spirale; les loges se retournant postérieurement en crosse.«

Die Gattung *Marginulina* abzuschaffen, ist nicht möglich, da seit alters bekannt ist, daß es Formen gibt, die weder zu *Nodosaria* und *Dentalina*, noch zu *Vaginulina* und *Cristellaria* zu stellen sind. Allerdings die Definition d'Orbigny's genügt nicht ganz. Unter *Marginulina* lassen sich die Formen zusammenfassen, welche folgende Merkmale aufweisen: annähernd runden Querschnitt, seitlichen Verlauf des Protoplasmakanals und daher seitliche Mündung, das Ganze kann gebogen sein, aber meist nach der entgegengesetzten Seite wie die Dentalinen, und kann einen Anfang von Spiralenbildung zeigen. Diese Gruppe umfaßt allerdings im Lias nur gerippte Formen, eine Eigenschaft, die man vielleicht unter die Merkmale für die Marginulinen überhaupt aufnehmen könnte.

Marginulina burgundiae Terquem (Fig. 171—174).

1863. *Marginulina burgundiae* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 196, pl. IX, 3a—d.
Marginulina rustica Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 197, pl. IX, 5a, b.

Terquem p. 196; »Coquille allongée, grêle ou ramassée, arrondie, amincie ou renflée en arrière, obtuse en avant, droite ou arquée, ornée de six à douze côtes élevées, droites ou obliques, simples ou irrégulièrement di-ou trichotomes, soudées en arc en avant, plus ou moins décurrentes jusqu 'à la base, et laissant une faible partie du front à découvert, formée de huit à dix loges transversales, planes, visibles seulement par transparence (et lorsque la coquille est mouillée), la première parfois subsphérique et détachée, la dernière parfois largement séparée, subacuminée, ouverture oblique.«

Terquem's Abbildungen stellen schmälere und spitzigere Formen dar, die jedoch auch bei uns vorkommen. Auf die Zahl der Rippen habe ich wenig Wert gelegt.

Bei uns im unteren und mittleren Lias; häufig.

In Frankreich im lias moyen, assise à *Am.* Davoei; très commun.

Fig. 171 Länge 0,84 mm Breite 0,26 mm aus 81 a (δ Erzingen).
» 172 » 0,99 mm » 0,28 mm aus 31 b (α Trossingen).
» 173 » 0,82 mm » 0,26 mm aus 35 a (α Hattenhofen).
» 174 » 1,48 mm » 0,39 mm aus 60 a (β Ofterdingen).

Marginulina burgundiae Terq. v. psilonoti (Fig. 175 und 176).

Die Formen haben den Umriß von *Marginulina burgundiae*. Bei näherer Betrachtung sieht man auch — bei Fig. 176 besser als bei 175 — die für *burgundiae* charakteristischen Längsrippen. Bei Fig. 175 sieht man die nur bei den Marginulinen vorkommende, eigentümliche Art der Krümmung sehr gut.

Ich fand solche Formen fast nur im Psilonotenton, Fig. 176 als einziges Exemplar in Buoch; Fig. 175 ist ziemlich häufig im Psilonotenton von Nürtingen.

Fig. 175 Länge 0,75 mm Breite 0,18 mm aus 16 a (α Nürtingen).
» 176 » 0,61 mm » 0,61 mm aus 13 (α Buoch).

Marginulina costata Batsch (Fig. 177—184).

1791. *Nautilus costatus* Batsch. Conchyl. d. Seesandes, Taf. I, 1 a—g.
1826. *Marginulina raphanus* d'Orb. Publ. méth. cl. Ceph. Ann. d. sc. nat. t VII, p. 258, pl. X, 7, 8.
1863. *Marginulina radiata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 505, pl. XXI, 16, 17.
1865. *Marginulina raphanus* Linné. Parker, Jones a. Brady, Nomencl. For. Ann. a. Mag. nat. hist., vol. XVI, ser. III, p. 19, pl. I, 35, Livr. Ire, Mod. 6.
1865—66. *Marginulina raphanus* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. soc., vol. XIII, p. 109, pl. II, 21.
1866. *Marginulina radiata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 505, pl. XXI, 16, 17.
1876. *Marginulina picta* Terq. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 462, pl. XIX, 6 a, b.
1903. *Marginulina costata* Batsch. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 137, Taf. IV, 18.

Batsch S. 1, Nr. 1: »Die Kammern oder Glieder sind walzenrund, kuglig voneinander abgesetzt, und werden durch starke Rippen verbunden, die ununterbrochen über die ganze starke Schale weglaufen, und meist einen geradlinigen Rücken haben.«

Dicke Formen, Kammerung meist nicht sichtbar, mit einer Art Spirale beginnend. Fig. 177 ist jedenfalls ein Jugendstadium, das zwar ebenso gut mit dem von Terquem abgebildeten Jugendzustand von *Cristellaria speciosa* Terq. I Mém. p. 64, pl. IV 2 a—d identifiziert werden kann.

Fig. 179 gleicht vollständig der Abbildung bei Parker, Jones a. Brady von d'Orbigny's Modell Nr. 6 *Marg. raphanus* Linné. Fig. 184 hat am meisten Ähnlichkeit mit *Nautilus costatus* Batsch.

Bei uns besonders im unteren Lias häufig.

In Frankreich: lias inférieur, assise à Bel. acutus; assez rare, und assise à Gryphées arquées; très commun.

In England: Zones of *Am. planorbis* (3 exs.); angulatus, Bucklandi, oxynotus.

Fig. 177 Länge 0,36 mm Breite 0,21 mm aus 83 b (δ Trossingen).
» 178 » 0,54 mm » 0,19 mm aus 35 c (α Hattenhofen).
» 179 » 0,99 mm » 0,18 mm aus 55 b (β Filsbett).
» 180 » 0,69 mm » 0,24 mm aus 54 a (β Filsbett).
» 181 » 0,69 mm » 0,23 mm aus 54 b (β Filsbett).
» 182 » 0,57 mm » 0,29 mm aus 80 b (δ Reutlingen).
» 183 » 0,54 mm » 0,21 mm aus 35 c (α Hattenhofen).
» 184 » 0,85 mm » 0,23 mm aus 64 a (β Endingen).

Marginulina costata lebt in den heutigen Meeren (Challenger p. 528, pl. LXV 10—13) in 700 bis 2250 m Tiefe.

Marginulina quadrilineata sp. n. (Fig. 185).

Anfangs eine zierliche Spirale mit einem Kielsaum, daran gleichmäßig zunehmende Kammern mit 4 breiten Rippen, die längs des Gehäuses verlaufen; ohne Kammereinschnürungen.

Findet sich im Arietenton von Bebenhausen und Lias β von Ofterdingen; selten.

Fig. 185 Länge 0,99 mm Breite 0,13 mm aus 58 b (β Ofterdingen).

Marginulina striata Terquem (Fig. 186).

1866. *Marginulina striata* Terq. Rech. For. Lias V. Mém., p. 425, pl. XVII, 2a, b.

Terquem p. 425: »Coquille allongée, très comprimée, enroulée à la base, subacuminée en avant, ornée sur toute sa surface de côtes fines, obtuses, régulières, obliques, interrompues à chaque suture; formée de loges nombreuses, les premières triangulaires, les autres subquadrangulaires, obliques, légèrement saillantes.«

Ich bin im Zweifel, ob diese Form nicht besser zu der nächsten Abteilung, den Vaginulinen zu stellen ist. Eine nahe Verwandtschaft mit *Marg. costata* Batsch halte ich für ziemlich sicher, wenn man z. B. Fig. 184 aufmerksam betrachtet. Die Formen sind auch meist kleiner als die Abbildung und oft fehlt der spiralige Anfang oder ist so undeutlich, daß er dem bei Fig. 184 gleicht. Terquem's Exemplar ist breiter; ferner stimmt das »côtes interrompues à chaque suture« bei dem meinigen nicht, bei dem die Rippen der ganzen Schale entlang laufen. Die beiden sind aber zweifellos miteinander verwandt.

Bei uns nur im Arietenhorizont; ziemlich häufig.

In Frankreich: assise à *Am.* Davoei; assez commun.

Fig. 186 Länge 1,43 mm Breite 0,21 mm aus 34 (α Jebenhausen).

Vaginulina d'Orbigny (Fig. 187—205).

1826. *Vaginulina* d'Orb. Ann. d. sc. nat. Tome VII, p. 257.

»Ouverture arrondie; test en forme de gaîne droite, conique, triangulaire ou aplatie; loges superposées, légèrement obliques; sommet tronqué sans prolongement.«

Hauptmerkmal: Kammern fast gerade und nicht so schief wie bei *Dentalina*, möglichst kurze, aber um so breitere Kammern.

Vaginulina legumen Linné (Fig. 187—193).

1788. *Nautilus legumen* Linné. Syst. nat. ed. 13, Gmelin, p. 3373, No. 22.
1822. *Orthocera legumen* Linné. Lamarck, Hist. nat. an. s. vert. Tome VII, p. 595, No. 6.
1832. *Orthocera legumen* Linné. Encycl. méth. Hist. nat. vers. Tome III, pl. 465, Fig. 3a—c.
1854. *Vaginulina Hausmanni* Born. Lias um Gött., S. 38, Taf. III, 25a, b.
1860. *Vaginulina legumen* Linné. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 453, pl. XIX, 27, 28.
1863. *Vaginulina simplex* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 184, pl. VIII, 1a, b.
1865—66. *Vaginulina legumen* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 108, pl. I, 18.
1876. *Vaginulina legumen* Linné. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 464, pl. XIX, 11.

Linné p. 3373, Nr. 22: »Nautilus testa compressa articulata, hinc marginata: siphone laterali. Habitat in mari adriatico, testa minuta, subconica, apice ad alterum latus cultrato, ad alterum leviter arcuato.«

Es ist nicht schwer, diese einfachste *Vaginulina* von den Dentalinen zu trennen. Meine Abbildungen stimmen mit denen aus der übrigen liasischen Literatur überein. Fig. 192 weicht etwas davon ab, ist jedoch die einzige, die mit Lamarck's Abbildung 1832 Encycl. méth. Taf. 465, Fig. 3 a—c viel Ähnlichkeit hat. Zum Vergleich stelle ich diese Abbildung nebenan.

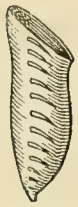


Fig. 5. *Nautilus legumen* Linné.

Bei uns in allen Schichten des Lias; ziemlich häufig.

In Norddeutschland im Lias γ um Göttingen.

In Frankreich: lias inférieur, assise à *Am. planorbis*; assez rare.

In England: clays probably of Upper Triassic age, mittlerer und oberer Lias.

Fig. 187 Länge 1,53 mm Breite 0,24 mm aus 35 a (α Hattenhofen).
» 188 » 0,82 mm » 0,16 mm aus 90 a (ζ Reutlingen).
» 189 » 0,95 mm » 0,24 mm aus 62 (β Endingen).
» 190 » 0,77 mm » 0,23 mm aus 62 (β Endingen).
» 191 » 1,10 mm » 0,29 mm aus 59 b (β Ofterdingen).
» 192 » 0,66 mm » 0,24 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).
» 193 » 0,57 mm » 0,16 mm aus 54 b (β Filsbett).

Lebt in den heutigen Meeren in einer Tiefe von 3800 m (Challenger p. 530, pl. LXVI 13—15).

Vaginulina perfoliata Kübler u. Zwingli (Fig. 194).

1866. *Dentalina perfoliata* K. u. Z. Mikrosk. Bild. Urw. Schweiz, S. 8, Taf. I, 11.
1870. *Vaginulina perfoliata* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 6, Taf. I, 6 (Turneriton).

Kübler und Zwingli 1866, S. 8: »Dentalina perfoliata, geblätterte, ähnlich der *Dentalina unicosta* von Terquem (I Mém. p. 47, pl. II 19), welche aber 1 mm lang ist, während die unserige nur 27/100 mm. Nicht häufig.«

Kübler und Zwingli 1870, S. 6: »Seinerzeit rechneten wir sie unrichtigerweise zu den Dentalinen. Die schiefe Aufeinanderfolge der etwas gewölbten Kammern, deren jede einzelne die Form eines schön geschwungenen Blattes darstellt und die ganz seitlich auslaufende Öffnung der letzten Kammer bezeichnen den Charakter der Vaginulinenform. Unsere *Vag. perfoliata* ist sehr selten und erreicht eine Länge von 0,27 mm.«

Meine Abbildung stimmt vollständig mit der von Kübler und Zwingli überein. Eigentümlich ist die Spitze an der Embryonalkammer, die den übrigen Vaginulinen fehlt.

Bei uns nur vereinzelt im Lias β.

In der Schweiz im Turneriton der Schambelen, Kanton Aargau.

Fig. 194 Länge 0,72 mm Breite 0,18 mm aus 48 b (β Ellwangen).

Vaginulina exarata Terquem (Fig. 195).

1866. *Marginulina exarata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 507, pl. XXI, 23, 24.
1876. *Dentalina obliquestriata* Reuss. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 460, pl. XIX, 4.

Terquem p. 507: »Coquille allongée, arquée ou droite, arrondie en arrière, non enroulée, sensiblement égale sur toute sa hauteur, ornée de très fines côtes, obliques en arrière, arquées en avant, formée de loges nombreuses transversales, un peu obliques, planes sur le ventre, arquées sur le dos, légèrement saillantes sur les côtés, la première semi-lunaire, la dernière rétrécie, subacuminée.«

Ist genau betrachtet nichts anderes als eine gerippte *Vaginulina legumen*. *Dentalina obliquestriata* Reuss ist es trotz seiner schiefen Rippen nicht, da Reuss Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851 Bd. III, S. 63 hiefür angibt: »Glatt, nur in den Nähten mit 10—13 schrägen Längsfältchen, zuweilen setzen sich dieselben als feine erhabene Linien auch über die äußere Fläche der untersten Kammern fort.«

Bei uns nur im Lias *α* (Angulaten- und Arietenhorizont), ziemlich häufig.

In Frankreich: lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez commun.

In England: Zones of *Am. angulatus* a. *Bucklandi*.

Fig. 195 Länge 1,23 mm Breite 0,21 mm aus 31 a (*α* Trossingen).

Vaginulina virgata Terquem (Fig. 196).

1866. *Dentalina virgata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 489, pl. XX, 2.
1866. *Dentalina cancellata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 488, pl. XX, 1.

Terquem p. 489: »Coquille allongée, arquée, obtuse en arrière, allongée en avant, ornée de fines côtes nombreuses, égales aux intervalles, droites, interrompues, formée de six loges renflées, arrondies, régulières, profondément étranglées.«

Meine Abbildung ist breiter als die von Terquem, außerdem hat sie einen Kielsaum und besteht aus 7 Kammern, während Terquem's Form keinen hat. Sie ist sehr nahe verwandt mit *Dent. cancellata* Terquem.

Ich fand nur dies eine Exemplar im Arietenton von Hattenhofen.

In Frankreich: lias inférieur, assise à gryphées arquées; assez rare.

Fig. 196 Länge 1,10 mm Breite 0,28 mm aus 35 a (*α* Hattenhofen).

Vaginulina strigillata Reuss (Fig. 197—204).

1845. *Vaginulina strigillata* Reuss. Böhm. Kreide, S. 106, Taf. XXIV, 29.
1860. *Vaginulina strigillata* Reuss. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 454, pl. XX, 29—35.
1866. *Marginulina Colliezi* Terq. Rech. For. Lias V. Mém.. p. 430, pl. XVII, 10a—c.
1875. *Marginulina spuria* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 55, pl. IV, 19.
1876. *Planularia arguta* Reuss. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 464, pl. XIX, 10.
1881. *Vaginulina fragilis* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 16, Taf. II, 17.
1903. *Cristellaria securiformis* Terq. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 131, Taf. IV, 9.

Reuss S. 106: »Sie ist schmal dreieckig, indem die Breite von der Länge achtmal übertroffen wird. Die größte Breite hat das Gehäuse in oder unter der Mitte. Oben ist es lang zugespitzt, unten verläuft es ebenfalls allmählich in eine lange Spitze, deren Ende ich aber nie sah, da es immer abgebrochen war. In seiner ganzen Länge ist es blattförmig zusammengedrückt, sehr dünn; der schmale Rücken gerade abgeschnitten. 6—8 niedrige und schräge Kammern, die äußerlich durch sehr schmale Furchen angedeutet sind. Ihre Oberfläche ist der ganzen Länge nach fein, aber scharf gestrichelt.«

Fig. 197 gleicht am meisten der Abbildung von Reuss, Fig. 197—199 und 204 sind identisch mit denen von Parker und Jones. Diese 4 sind also sicher hieher zu rechnen. Fig. 202 stammt aus Lias *ε*, ist daselbst sehr selten und stellt wohl, wie alle Posidonienforaminiferen ein verkümmertes Exemplar dieser Art dar. Fig. 203 möchte ich ebenfalls hieher rechnen, obgleich dieselbe plumper ist und stärkere Rippen hat. Fig. 200 und 201 betrachte ich als Jugendformen.

Bei uns nur im Lias ζ; ziemlich häufig.

In Frankreich: Zone à *Am. margaritatus*, und assise supérieure aux marnes à posidonies; assez commun.

In der Schweiz: Sinemurian, Schambelen.

In England: clays probably of Upper Triassic age.

Diese Formen werden erst im Dogger artenreich; Terquem bildet aus demselben ca. 200 Exemplare ab.

Bei *Vaginulina strigillata* Reuss, die bei uns als Leitfossil für Lias ζ betrachtet werden kann, ist es mir am meisten aufgefallen, daß die Schichten, aus denen sie Parker und Jones abbilden, der Trias angehören sollen. Darum möchte ich sie für liasisch, wenn nicht sogar oberliasisch, erklären. Dasselbe tat schon Reuss (For. u. Ostr. v. St. Cassian, Sitzber. math.-naturw. Classe Akad. Wiss. 1868, S. 102: »Das Alter ihrer Lagerstätte ist daher jedenfalls noch zweifelhaft, um so mehr, als die Fossilreste schon in ihrem Gesamthabitus eine ungemeine Ähnlichkeit mit den Foraminiferen des unteren Lias verraten, von denen Terquem eine überraschende Formenfülle aus der Umgebung von Metz beschrieben hat.«

Fig. 197 Länge 0,95 mm Breite 0,29 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 198 » 0,99 mm » 0,38 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 199 » 0,66 mm » 0,18 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).
» 200 » 0,49 mm » 0,16 mm aus 88 b (ζ St. Gotthardt).
» 201 » 0,29 mm » 0,08 mm aus 89 d (ζ Holzmaden).
» 202 » 0,57 mm » 0,08 mm aus 84 (ε Birkle).
» 203 » 0,74 mm » 0,16 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 204 » 1,45 mm » 0,39 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).

Vaginulina Dunkeri Koch (Fig. 205).

1851. *Vaginulina Dunkeri* Koch. Über neue Verst. aus d. Hilston. Palaeontographica, Bd. I, S. 172, Taf. XXIV, 3.
1860. *Vaginulina Dunkeri* Koch. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 452, pl. XX, 36.

Aus der Kreide lassen sich als sehr nahe Verwandte anführen:

1841. *Vaginulina harpa* Römer. Verst. Norddeutsch. Kreideg., S. 96, Taf. XV, 12.
1842. *Vaginulina striatula* Römer. Neue For. Leonh. Jahrb., S. 272, Taf. VII b, 2.

Koch S. 172: »Diese Art hat ungefähr die Gestalt eines gleichschenkligen, stumpfwinkligen Dreiecks. Die Hypothenuse ist konvex, in der Gegend des Wirbels am stärksten gekrümmt, die andere am Wirbel anliegende Seite ist konkav, die dritte Seite, welche von der letzten Kammer gebildet wird, ist schwach konvex. Die Rippchen, welche vom Wirbel auslaufen, sind sehr scharf, und nehmen durch Einschaltung neuer an Zahl zu, so daß zuletzt über 13 zu zählen sind. Die einzelnen Kammern sind nicht wohl zu unterscheiden.«

Die Abbildung von Koch erscheint ziemlich schematisiert; entfernte Ähnlichkeit zeigt auch:

1865—66. *Vaginulina striata* d'Orb. Brady, on the Middle a. Upper Lias. Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 109, pl. I, 20.

Es ist dies das einzige Exemplar aus dem schwäbischen Lias und fand sich im Arietenton von Bebenhausen.

In England: clays probably of Upper Triassic age.

Fig. 205 Länge 1,07 mm Breite 0,49 mm aus 43 b (α Bebenhausen).

2. Unterfamilie: **Lageninae** (Fig. 206—215).

Schale einkammrig, oft mit langem Mündungshalse, der entweder nach außen (ectosolene Formen) oder nach innen (entosolene Formen) gerichtet ist. Sind ursprünglich aus voneinander getrennten Nodosarien entstanden. Sind aber später vielleicht zum Teil wieder zu Nodosarinen geworden.

a) *Lagena* Walk. u. Jac. Oberer Silur und Steinkohle zweifelhaft. Trias bloß eine zweifelhafte Art. Im Lias zahlreicher, 13 Species aus der Kreideperiode bekannt. Im frühen Tertiär vielleicht ein neuer Zuschuß; in den späteren Formationen bis Jetztzeit eine der häufigsten Formen.

Lagena laevis Montagu (Fig. 206—209).

1803. *Vermiculum laeve* Montagu. Testac. Brit., p. 524, No. 11.
1875. *Lagena vulgaris* Will. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. géol. Fr., p. 13, pl. I, 6.
1876. *Lagena laevis* Mont. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 453, pl. XVIII, 7, 7a.
1887. *Lagena laevis* Mont. Häusler, Lag. schweiz. Juraf., Neues Jahrb., Bd. I, S. 181, Taf. IV, 31—49.
1903. *Lagena laevis* Mont. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 149, Taf. VI, 5, 6.

Montagu p. 524, Nr. 11: »*Serpula (Lagena)* laevis ovalis Walk. Min. Shells Fig. 9.

The smooth oval Flask Wormshell: the colour bluishwhite, very transparent like glass. From Sandwich, very rare.«

Die kleinste Foraminifere: sehr zarte, kugelige Schalen mit kürzerem oder längerem Hals; bei manchen ist die Schale etwas rauh, doch nicht so, daß man sie zu *Lagena aspera* Reuss stellen könnte. Diese Formen sind wohl durch Schalenbruch der Nodosarinen entstanden (Rhumbler, Entw. natürl. Syst. S. 76).

Bei uns findet sich *Lagena laevis* hauptsächlich im Lias β und ζ. In den übrigen Schichten ist sie selten

In der Schweiz in allen Schichten der Juraformation.

In Frankreich in den Margaritatusschichten.

In England in der Planorbis- und Bucklandizone.

Fig. 206 Länge 0,24 mm Breite 0,15 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 207 » 0,19 mm » 0,11 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 208 » 0,16 mm » 0,09 mm aus 58 a (β Ofterdingen).
» 209 » 0,12 mm » 0,04 mm aus 87 b (ζ Birkle).

Im Challenger aufgeführt (p. 455, pl. LVI 7—14, 30) als »simplest type of hyaline Foraminifera«, lebt in einer Tiefe bis zu 4600 m.

Lagena globosa Montagu (Fig. 210).

1803. *Lagena globosa* Montagu. Testac. Brit., p. 523, No. 10.
1881. *Lagenula liasica* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 16, Taf. II, 16.
Lagenula pupoides Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 16, Taf. II, 18.
1887. *Lagena globosa* Mont. Häusler, Lag. schweiz. Juraf., Neues Jahrb., Bd. I, S. 181, Taf. IV, 1—18.

Montagu p. 523, Nr. 10: »*Serpula (Lagena) laevis globosa.* Walk. Min. Shells F. 8.

The smooth round Flask Wormshell: the colour white and transparent. From Sandwich; very rare.

This seems to differ from the last in being destitute of striae, and in the mouth not being lengthened, but terminating in a small round aperture; and is rather less.«

Häusler S. 181: »Die typische *Lagena globosa* ist annähernd kugelig, außen glatt und besitzt eine einfache kreisrunde Mündung. Von dieser Form sind jedoch zahlreiche Abweichungen denkbar, die sich auch meist neben der Stammform beobachten lassen.«

Ich habe nur dies eine Exemplar im Lias ζ gefunden, ich glaube jedoch, daß sie nicht so selten ist, wie es scheint, da sie nur wegen ihrer Kleinheit sehr leicht entgeht.

In der Schweiz in den Bänken der *Gryphaea arcuata* der Schambelen.

Fig. 210 Länge 0,09 mm Breite 0,06 mm aus 87 b (ζ Birkle).

Lebt in unseren Meeren (Challenger p. 452, pl. LVI 1, 2, 3) in einer Tiefe von 1—3638 m.

Lagena ovata Terquem (Fig. 211 u. 212).

1858. *Lagena ovata* Terq. Rech. For. Lias I. Mém.. p. 26, pl. I, 2a—c.
1862. *Lagena ovata* Terq. Rech. For. Lias II. Mém., p. 430, pl. V, 3a—c.
1875. *Lagena ovata* Terq. Terq. et Berth, Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 12, pl. I, 2a—d.
1876. *Lagena ovata* Terq. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 454, pl. XVIII, 10.

Terquem p. 26: »Coquille incomplète, ovale, comprimée, arrondie sur les côtés, irrégulière et obtuse en arrière.»

Diese Formen zeichnen sich vor den übrigen Lageninen durch ihre Größe aus. Ich glaube, daß sie durch fortgesetzte Reduktion aus den Nodosarien entstanden sind und somit das Endglied der Reihe *Nodosaria-Glandulina-Lagena* bilden.

Eine andere Möglichkeit wäre, sie zu:

1875. *Polymorphina simplex* Terq. Terq. et Berth., Et. micr. Mém. s. g. Fr. p. 66, pl. V 17 a—d zu stellen: »Coquille à test cristallin, translucide et vide, ou parfois en moule de sulfure de fer, formée d'une seule loge; assez commun.«

Lagena ovata in Frankreich in den Margaritatusschichten,

in England: Zone of *Am. planorbis.*

Fig. 211 Länge 0,57 mm Breite 0,24 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 212 » 0,57 mm » 0,24 mm aus 63 b (β Endingen).

Lagena bicamerata Jones (Fig. 213—215).

1874. *Lagena vulgaris* Will. Var. bicamerata Jones, Rec. forms of Lagenae. Trans. Linn. Soc. XXX, p. 65, pl. XIX, 60—62.
1887. *Lagena* oder *Nodosaria* Häusler. Lag. schweiz. Juraf., Neues Jahrb., Bd. I, S. 187, Taf. V, 19—39.

Jones p. 65: »*Lagena vulgaris* Williamson var. *bicamerata* (Fig. 60—62). Shell consisting of two chambers, the primordial one being more or less globular, and sometimes compressed. The second chamber encloses the anterior portion of the primordial one, into which the latter opens by a very ‚sessile' and wide central aperture. This orifice, howewer, may be provided with a short lipped neck. The second chamber is generally very large and flask-shaped or globose, the walls being sometimes very bulging and produced at the anterior end into a long, central, more or less slender stolon tube. The aperture is sometimes dentate, or is encircled by a smooth lip, the outer margin of which in occasionally ‚scalloped'.

The double-chambered forms might possibly, at first sight, be regarded as belonging rather to

the *Nodosariae* than the *Lagenae;* but from a careful examination of the forms which have come under my own observation, I am inclined to consider them true varietal forms of *Lagena.*«

Die Formen bei Jones sehen allerdings ziemlich anders aus. Doch ist in Betracht zu ziehen, daß dieselben rezent sind. Der Hauptunterschied besteht darin, daß bei jenen die erste Kammer nur wie ein Anhängsel der zweiten aussieht, während sie bei uns viel größer ist als die zweite. Nebenstehende Figuren sind die Abbildungen 61 und 62 bei Jones. Meine Fig. 214 ist vielleicht mit der Fig. 61 von Jones in Zusammenhang zu bringen. Sie hat an der ersten Kammer dieselbe Spitze. Fig. 213 und 215 ist dasselbe Exemplar bei durchfallendem und bei auffallendem Licht. Es ist gerippt und kann wohl mit Fig. 62 bei Jones verglichen werden. Ich fand nur diese Exemplare, beide im Lias β.

Fig. 6.
Lagena bicamerata Jones (Fig. 61).

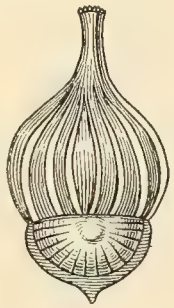


Fig. 7.
Lagena bicamerata Jones (Fig. 62).

Fig. 213 Länge 0,51 mm Breite 0,26 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 214 » 0,42 mm » 0,15 mm aus 48 b (β Ellwangen).
Im Challenger sind diese Formen nicht erwähnt.

3. Unterfamilie: **Cristellarinae** (Fig. 216—325).

Kammerreihe um eine kurze Achse spiral aufgerollt; öfters in gerades Wachstum übergehend.

Unter diesem Namen ist verschiedenes vereinigt: die seitherige Gattung *Planularia Defr.*, die einen spiralförmigen Anfang hat oder wenigstens eine Anlage zur Spiralbildung zeigt und derjenige Teil der Gattung *Marginulina* d'Orb., der keinen runden, sondern einen flachen Querschnitt und einen spiralförmigen Anfang besitzt. Bei allen diesen Formen ist das Bestreben vorhanden, sich vollständig aufzurollen, um den Gefahren mehr Widerstand leisten zu können.

Flabellina rugosa d'Orbigny (Fig. 216—222).

1840. *Flabellina rugosa* d'Orb. Mém. For. craie blanche bass. Paris. Mém. soc. géol. France, T. IV, p. 23, pl. II, 4, 5, 7.
1860. *Flabellina rugosa* d'Orb. P. a. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 454, pl. XIX, 20, 21.
1863. *Flabellina Deslongchampsi* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 216, pl. X, 13.
Flabellina obliqua Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 217, pl. X, 15.
Flabellina inaequilateralis Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 218, pl. X, 16.
1865—66. *Flabellina rugosa* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 113, pl. III, 44—46.
1870. *Flabellina liasica* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 11, Taf. 1, 10 (Jurensismergel).
1876. *Flabellina rugosa* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 467, pl. XIX, 19.
1903. *Flabellina rugosa* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 155, Taf. VI, 19.

d'Orbigny p. 23: »Coquille adulte, très comprimée également sur sa longueur, très plane, représentant un rhomboïde très régulier, couverte partout de granulations inégales, comme rugueuses; anguleuse à ses extrémités, un peu obtuse en arrière. Loges très nombreuses, très étroites, en chevrons renversés, à angles un peu aigus, toutes marquées sur leurs sutures d'une crête saillante venant former un demi-cercle en avant du sommet de chaque loge. Ouverture petite.

Dans le jeune âge, chaque coquille a un tour de spire, composé de loges marginées à l'extérieur par une côte élevée; de plus, tout le pourtour est bordé d'une autre crête indépendante.«

Wie bei keiner andern Art ist hier ein sehr weiter Spielraum gelassen, indem überall in der Literatur ohne Bedenken alle diejenigen Formen hier untergebracht werden, welche anfangs spiralig, später frondicularienähnlich ausgebildet sind. Würde man strenger verfahren, könnte man aus vorliegenden Abbildungen 3 Arten machen.

Fig. 218, 221 und 222 entsprechen den Abbildungen d'Orbigny's, Fig. 218 und 219 denen von Parker und Jones und denen von Terquem. Fig. 218, 219, 221 und 222 finden sich bei Brady, Fig. 221 und 222 bei Kübler und Zwingli, während Fig. 217 bei Tate a. Blake zu finden ist. Fig. 216 und 220 fand ich nirgends abgebildet.

Interessant ist, zu beobachten, daß sich das Mittelglied zwischen *Frondicularia* und *Cristellaria* in allen möglichen Schichten wieder findet. Daraus zieht Rhumbler den Schluß, daß eine solche Entwicklung nicht nur einmal vor sich geht, sondern daß so einfache Organismen wie die Thalamophoren auf äußere Einflüsse hin oftmals in derselben Weise geantwortet haben. Was die Form anbetrifft, so ist darüber dasselbe zu sagen, wie bei der Reihe *Nubecularia-Ophthalmidium-Spiroloculina*, daß die Zwischenform mit den neuen Eigenschaften beginnt und im Alter in die früheren zurückfällt. Um dies zu erklären, behauptet Rhumbler, das biogenetische Grundgesetz gelte für die meisten Thalamophoren nicht. Dagegen wenden sich Eimer und Fickert S. 582: »Das biogenetische Gesetz bedeutet die Vererbung von Eigenschaften der Vorfahren in der individuellen Entwicklung und kann also nicht umgekehrt werden. Es handelt sich in allen genannten Fällen vielmehr offenbar um eine Umkehr der Entwicklungsrichtung, Epistrephogenesis, bei welcher das biogenetische Gesetz vollkommen in Kraft bleibt.«

Flabellina rugosa d'Orb. findet sich bei uns hauptsächlich im Lias ζ, im übrigen Lias ist sie sehr selten.

In der Schweiz im Lias ζ von Betznau, Kanton Aargau.

In Frankreich: assise à *Am. Davoei;* fort rare, und assise à *Am. margaritatus;* fort rare.

In England: clays probably of Upper Triassic age; Zones of *Am. planorbis* (2 exs.); *Am. Bucklandi* (1 exs.); *Leptaena Bed* und *Upper Cephalopoda Bed* (ζ).

Fig. 216 Länge 0,74 mm Breite 0,28 mm aus 31 a (α Trossingen).
» 217 » 0,41 mm » 0,21 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 218 » 0,64 mm » 0,28 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 219 » 0,72 mm » 0,27 mm ans 90 c (ζ Reutlingen).
» 220 » 0,85 mm » 0,24 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 221 » 0,79 mm » 0,41 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 222 » 0,74 mm » 0,31 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).

Flabellina ist rezent noch nicht gefunden; stirbt im Tertiär aus.

Cristellaria nuda Terquem (Fig. 223 u. 224).

1866. *Marginulina nuda* Terq. Rech. For. Lias V. Mém., p. 429, pl. XVII, 8.
1865—66. *Planularia cornucopiae* Brady. On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 110, pl. II, 28.
1869. *Cristellaria pauperata* (?) P. a. J. Gümbel, For. u. Ostr. v. St. Cassian u. Raibl., Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 19. Bd., H. 1, S. 182, Taf. VI, 29, 30.
1884. *Marginulina inconstans* Schwag. Deecke, For. Steph. Humphr. Abh. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothr., Bd. IV, H. 1, S. 36, Taf. II, 4, 4a.

Vielleicht gehört noch hieher:

1854. *Cristellaria Listi* Born. Lias um Göttingen, S. 40, Taf. IV, 28a—c.

Terquem p. 429: »Coquille allongée, lisse, comprimée, recourbée en arrière, droite en avant, formée de loges nombreuses, non saillantes sur le ventre et sur le côtés, la première sphérique, les 4 suivantes quadrangulaires, obliques, planes, les deux suivantes triangulaires et les dernières obliques, régulières, sensiblement égales et saillantes sur le dos.«

Bei meinen Formen sind die Kammern alle gleich angeordnet. Fig. 224 ist etwas verkümmert. Ich halte *Cristellaria nuda* für eine der wenigen Formen, welche sich bei uns als Reste der Trias eingefunden haben; sie hat sehr viel Ähnlichkeit mit der allerdings nicht ganz richtig benannten *Cristellaria pauperata* (?) P. a. J. Gümbel aus den Raibler Schichten. Es ist interessant, daß sie sich bis jetzt nur im Psilonotenton von Buoch bei Winnenden gefunden hat und das französische Exemplar von Thoisy-la-Berchère (lias inférieur, assise à *Am. planorbis*; fort rare) stammt.

Fig. 223 Länge 0,66 mm Breite 0,36 mm aus 14a (*α* Buoch).
» 224 » 0,44 mm » 0,19 mm aus 14a (*α* Buoch).

Cristellaria mutabilis Cornuel (Fig. 225—227).

1848. *Marginulina mutabilis* Cornuel. Descr. nouv. foss. micr. Mém. soc. géol. Fr., II. sér., III. tome, p. 252, pl. I, 26—29.
1888. *Cristellaria gryphaea* K. u. Z. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. Foram. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 498, Taf. X, 1, 2.

Cornuel p. 252: »Coquille oblongue, lisse, obtuse et courbe en arrière, acuminée et tronquée obliquement en avant; moins large et moins épaisse que dans l'espèce précédente; épaisseur augmentant jusqu 'au tiers ou à la moitié de la longueur, et diminuant ensuite jusqu 'à la dernière loge. Sutures peu profondes pour les premières loges, et assez profondes pour les dernières, peu ou point marquées sur la partie carénale. Loges obliques, séparées par d'épaisses cloisons. Ouverture ronde, placée au sommet d'un prolongement de la dernière loge.«

Die Abbildungen stimmen überein, nur daß bei Cornuel's Formen die Scheidewände dicker sind. Diese Art *Cristellaria gryphaea* K. und Z. zu benennen, ist deshalb unmöglich, weil letztere eine kleine Spirale besitzt, welche von allen Kammern mit Ausnahme der letzten berührt wird.

Bei uns hauptsächlich im Lias *β*.

In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

Fig. 225 Länge 0,54 mm Breite 0,24 mm aus 56a (*β* Trinkbach).
» 226 » 0,59 mm » 0,31 mm aus 65b (*β* Endingen).
» 227 » 0,67 mm » 0,28 mm aus 56a (*β* Trinkbach).

Cristellaria carinato-costata Deecke (Fig. 228—230).

1884. *Cristellaria carinato-costata* Deecke. For. Steph. Humphr. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothr., Bd. IV H. 1, S. 43, Taf. II, 5, 5a.

Deecke S. 43: »Das seitlich zusammengepreßte Gehäuse ist in seinem unteren Teil nach innen eingebogen oder schwach eingerollt und läßt alle Kammern deutlich erkennen. Die Kammernähte sind erhaben und erscheinen als grobe scharfe Rippen. Auf der Externseite verläuft ein schneidender Kiel von der Embryonalkammer bis zur Mündung, welche auf der äußersten Spitze der etwas ausgezogenen

letzten Kammer steht. Je nach Beschaffenheit der Innenfläche lassen sich leicht 2 Varietäten unterscheiden: 1. Die Innenseite ohne Kiel. Die Kammern sind frei und runden sich ab; die Rippen springen auf die Innenfläche vor und vereinigen sich von beiden Seiten.

2. Die Innenseite mit Kiel. Die Suturen sind flacher, die Kammern verschmelzen innen ohne Einkerbungen und die Rippen setzen am Innenkiele ab.«

Da die Abbildungen sehr gut übereinstimmen, sah ich mich genötigt, einen Namen aus dem Dogger auf diese Formen anzuwenden. Aus dem Lias käme höchstens in Betracht:

1803. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Test. micr. S. 107, Tab. 19, Fig. g, h, i.
1854. *Cristellaria protracta* Born. Lias um Gött. S. 39, Tab. IV, 27 a, b
1863. *Cristellaria normanniae* Terq. Rech. For. Lias III. Mém. p. 206, pl. IX, 21 a, b,

die aber alle nur entfernte Ähnlichkeit haben.

Es ist dies meines Wissens die einzige liasische Form mit strahligem Mundsaum; nicht häufig, fast nur im Lias β.

Fig. 228 Länge 0,62 mm Breite 0,33 mm aus 65 b (β Endingen).
» 229 » 0,84 mm » 0,31 mm aus 64 a (β Endingen).
» 230 » 1,00 mm » 0,34 mm aus 63 b (β Endingen).

Cristellaria pauperata Parker a. Jones (Fig. 231—238).

1860. *Planularia pauperata* P. a. J. Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 454, pl. XX, 39.
1865—66. *Planularia pauperata* P. a. J. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 110, pl. II, 24—26.
1876. *Cristellaria pauperata* P. a. J. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 465, pl. XIX, 12.
1888. *Cristellaria protracta* Born. Dreyer, Beitr z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg b. Gotha, S. 499, Taf. X, 4—9 (teilweise).
1903. *Cristellaria major* Born. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 132, Taf. IV, 11.

Parker a. Jones p. 454: »*Planularia pauperata* is here indicated as a variety not previously recognized. It is a minute, subtriangular, flattened shell, consisting of six chambers, four of which are transversely broad; the two others (the oldest) are subglobular, and resemble the early cells of a *Nodosaria*. The shell is smooth, the septa are gently curved and sulcate; the aperture is distinctly marginal and produced. This is one of the simplest forms of the Cristellarian type. Although very minute, about $^1/_{200}$ in. in diam., it closely assimilates in outline to the large *Planularian Cristellariae* of the Subapennine tertiaries, which sometimes attain to $^1/_{12}$ in. in diam.«

Fig. 236 entspricht vollständig der Abbildung bei Parker und Jones, nur 1 Kammer hat sie mehr. Fig. 232 hat sehr viel Ähnlichkeit mit der Abbildung bei Brady. Fig. 234 rechnet Dreyer zu *Crist. protracta* Born., ich glaube jedoch, daß sie mit mehr Recht hieher zu stellen ist.

Fig. 235 und 238 haben einen breiten Kielsaum, worauf ich jedoch nicht viel Wert lege.

Die typische *Planularia pauperata* P. a. J. findet sich bei uns erst im Lias ζ. Terquem hat sie aus dem Dogger beschrieben, wenn man nicht *Cristellaria simplex* Terq. Rech. For. Lias III Mém. p. 203. pl. IX 15 a, b hieher stellen will. Die Form aus dem Dogger ist:

1869. *Crist. primordialis* Terq. Rech. For. syst. oolith. II Mém. p. 166, pl. IX 1—10.

In England: clays probably of Upper Triassic age und fast in allen Schichten des Lias.

Fig. 231 Länge 1,14 mm Breite 0,70 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 232 » 0,49 mm » 0,47 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 233 » 0,75 mm » 0,41 mm aus 89 a (ζ Holzmaden).
» 234 » 0,42 mm » 0,19 mm aus 52 (β Dewangen).
» 235 » 0,29 mm » 0,14 mm aus 88 b (ζ St. Gotthardt).
» 236 » 0,37 mm » 0,24 mm aus 87 a (ζ Birkle).
» 237 » 0,59 mm » 0,35 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).
» 238 » 0,51 mm » 0,23 mm aus 78 (δ Filsbett).

Im Challenger ist sie unter den Synonymen für *Cristellaria lata* Cornuel aufgezählt (Challenger p. 539, pl. LXVIII 18 a, b), welche in 400 m Tiefe gefunden wurde.

Cristellaria protracta Bornemann (Fig. 239—243).

1854. *Cristellaria protracta* Born. Lias um Göttingen, S. 39, Taf. IV, 27.
1866. *Cristellaria ligata* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 514, pl. XXII, 1 a, b.
1875. *Cristellaria impressa* Terq et Berth. Ét. micr. Mém. s g Fr., p. 46, 47, pl. 1V, 3—7 (teilweise).
1888. *Cristellaria protracta* Born. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 499, Taf. X, 4—9.

Bornemann S. 39: »Gehäuse lang, gerade, sehr zusammengedrückt, oben schief zugespitzt, glatt. An der Basis nicht eingerollt. Zehn ebene Kammern. Nähte gegen den Rücken kaum zurückgekrümmt.

Bei meinen Abbildungen stehen die Kammerscheidewände etwas zu schief, erfüllen jedoch die Hauptbedingung, daß eine Spirale fehlt. Fig. 240 hat Dreyer ebenfalls zu *protracta* gestellt, obgleich sie verschieden ist, sie stellt wohl ein Jugendstadium dar. *Protracta* ist mit *carinato-costata* Deecke sehr nahe verwandt.

Bei uns in allen Schichten des Lias; nicht häufig.

In Norddeutschland im γ von Gött. (sehr selten), im mittleren Lias bei Gotha.

In Frankreich: assise à gryphées arquées; assez rare und Margaritatusschichten.

Fig. 239 Länge 0,51 mm Breite 0,19 mm aus 55 a (β Filsbett).
» 240 » 0,20 mm » 0,08 mm aus 87 b (ζ Birkle).
» 241 » 0,99 mm » 0,33 mm aus 57 (β Enzenhardt).
» 242 » 0,70 mm » 0,18 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).
» 243 » 0,77 mm » 0,19 mm aus 61 (β Reutlingen).

Cristellaria crepidula Fichtel u. Moll (Fig. 244—248).

1803. *Nautilus crepidula* F. u. M. Test. Micr., S. 107, Tab. 19, Fig. g, h, i.
1854. *Cristellaria protracta* Born. Lias um Göttingen, S. 39, Tab. IV, 27 a, b.
1866. *Cristellaria filosa* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 517, pl. XXII, 8.
1888. *Cristellaria lata* Corn. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias, v. gr. Seeb. b. Gotha, S. 500, Taf. X, 10—11.
1903. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 130, Taf. IV, 8.

Fichtel und Moll S. 107: »Die Schale ist schnirkelförmig zum Teil eingerollt, in die Länge gestreckt, ein wenig gebogen, glatt, durchsichtig, zusammengedrückt, oder mit wenig erhöhten Seiten; der Rücken ist stumpf; die 12—13 sichtbaren Glieder sind flach, ausgenommen das letzte, das sich etwas erhebt; die Scheidewände sind vorwärts seicht gewölbt und laufen strahlig aus dem gemeinsamen Mittelpunkt, nur 2 bis drei der letzten ausgenommen, die kaum merklich ausschweifen.«

Unter dem Namen *crepidula* finden sich in der Literatur manche falsche Abbildungen, wie z. B. bei Tate a. Blake: *Cristellaria acuminata* Terq. u. a. Fig. 246 paßt am besten zu der von Fichtel und Moll. Aus Fig. 248 ließe sich eine Varietät abtrennen, da dieselbe von der Mündung aus ein Bündel feiner Rippen über die letzten zwei Kammern ausgebildet hat. Sie ist die Übergangsform zu *Cristellaria crepidula* F. u. M. *v. striata.*

Bei uns fast in allen Schichten des Lias; nicht häufig. Nahe verwandt mit *Cristellaria protracta* Bornemann.

In Norddeutschland im Lias γ von Gött. und mittl. Lias bei Gotha.

In Frankreich im lias moyen, assise à *Am. Davoei.*

Fig. 244 Länge 0,90 mm Breite 0,28 mm aus 56 b (β Trinkbach).
» 245 » 0,90 mm » 0,36 mm aus 53 a (β Oberböbingen).
» 246 » 1,15 mm » 0,42 mm aus 69 b (γ Dewangen).
» 247 » 1,32 mm » 0,47 mm aus 63 b (β Endingen).
» 248 » 1,56 mm » 0,49 mm aus 74 b (γ Trossingen).

Cristellaria crepidula findet sich auch noch heute (Challenger p. 542, pl. LXVII 19, 20) in seichtem Wasser von 73—712 m Tiefe.

Cristellaria major Bornemann (Fig. 249 u. 250).

1854. *Cristellaria major* Born. Lias um Göttingen, S. 40, Taf. IV, 31a, b.
1875. *Cristellaria impressa* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. géol. Fr., p. 46, 47, pl. IV, 3—7 (teilweise).
1876. *Cristellaria major* Born. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 455, pl. XIX, 15.
1888. *Cristellaria major* Born. Dreyer, Beitr. Kenntn. For. gr. Seeberg b. Gotha, S. 498, Taf. X, 3.

Bornemann S. 40: »Gehäuse lang eiförmig, sehr stark zusammengedrückt (die spätern Kammern stärker als die frühern), an der Basis etwas gekrümmt, aber ohne Spira, mit stumpfem Rücken, glatt. Zehn bis elf sehr enge, gebogene Kammern. Die Nähte sind unten einfach gebogen, die der spätern Kammern vorn gerade und gegen den Rücken hin etwas umgebogen.«

Fig. 250 hat sehr große Ähnlichkeit mit Bornemann's Abbildung, bei welcher die Mundöffnung abgebrochen, so daß die letzte Kammer nur zur Hälfte sichtbar ist. Bei Fig. 249 paßt der ältere Teil ebenfalls hiezu, nur fehlt dem ganzen die Biegung. Man könnte sie deshalb vielleicht zu *protracta* stellen.

Bei uns eigentlich nur im Lias β; selten.

In Norddeutschland im γ von Gött. und mittleren Lias bei Gotha.

In Frankreich in den Magaritatusschichten; sehr häufig.

In England: Zones of *Am. planorbis, angulatus* (3 exs.), *Bucklandi* (4 exs.), *oxynotus* (2 exs.), *armatus.*

Fig. 249 Länge 0,62 mm Breite 0,28 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 250 » 0,57 mm » 0,23 mm aus 48 d (β Ellwangen).

Cristellaria inaequistriata Terquem (Fig. 251—254).

1863. *Marginulina inaequistriata* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 191, pl. VIII, 15a—f.

Terquem p. 191: »Coquille allongée, comprimée, projetée en avant, droite ou plus ou moins conique, ornée de stries longitudinales régulières ou parfois dichotomes et irrégulières, plus ou moins recourbée en arrière et ornée de stries obliques, simples, moins nombreuses qu 'en avant et ne coïncidant

pas avec les stries longitudinales, base carénée, plus ou moins en crosse, ou simplement marquée par un pli ou par deux plis; formée de loges nombreuses, non visibles dans la crosse, régulièrement obliques, parfois inégales, saillie sur le dos, un peu proéminentes sur les côtés et en dents de scie sur le ventre; la dernière arrondie en avant et excavée sur le dos.«

Bei dieser Form kann man schwanken, ob sie zu *Marginulina* oder zu *Cristellaria* gehört. Ich habe nur darum das letztere vorgezogen, weil sie einen sehr flachen Querschnitt hat. Sie ist zweifellos verwandt mit *Marginulina costata* Batsch (Fig. 177—184). Ebenso ist sie mit der folgenden *(Cristellaria arietis* sp. n.) verwandt, die nur eine viel breitere Varietät darstellt. Diese Verwandtschaftsreihe: *costata-inaequistriata-arietis* ist interessant, da sie nur im Arietenhorizont zu finden ist.

Meine Abbildungen stimmen vollständig mit denen von Terquem überein. Das Lager ist ebenfalls dasselbe: bei uns im Arietenton; ziemlich häufig, in Frankreich, lias inférieur, assise à gryphées arquées, très commun.

Fig. 251 Länge 1,56 mm Breite 0,44 mm aus 43 b (α Bebenhausen).
» 252 » 1,17 mm » 0,34 mm aus 43 a (α Bebenhausen).
» 253 » 0,99 mm » 0,44 mm aus 43 a (α Bebenhausen).
» 254 » 0,62 mm » 0,41 mm aus 43 a (α Bebenhausen).

Cristellaria arietis sp. n. (Fig. 255—260).

Gehäuse sehr flach, unten eine Spirale, über welche die nächsten Kammern hinwegwachsen, letztere sehr niedrig und ziemlich schief. Die ganze Schale ist mit feinen Rippen bedeckt, von denen die meisten dichotom sind. Diese Formen fand ich ziemlich häufig nur im Arietenton und sie sind bisher aus keiner andern Schicht bekannt, wie überhaupt der untere Lias noch manche interessante Form beherbergen mag. Auffallend ist, daß hauptsächlich hier die gerippten Formen eine so bedeutende Rolle spielen und zwar ganz übereinstimmend mit unseren Verhältnissen auch in Frankreich, obgleich man sich bei uns das Arietenmeer als ruhige und daher für die Fauna gefahrlose See vorstellt. Es scheint, daß diese Formen aus anderen unruhigeren Gegenden stammen. Der Arietenhorizont hat eine ganz spezifische Mikrofauna, die vorher und nachher nur in Spuren zu finden ist.

Fig. 260 stammt als einziges Exemplar aus dem Angulatenhorizont. Es ist fast nur ein Schwefelkieskern, da die Schale nur an ganz wenig Stellen erhalten ist. Man kann darauf Spuren von Längsrippen entdecken, weshalb ich sie vorläufig hier unterbringe.

Fig. 255 Länge 1,51 mm Breite 0,66 mm aus 35 a (α Hattenhofen).
» 256 » 1,48 mm » 0,54 mm aus 35 b (α Hattenhofen).
» 257 » 1,23 mm » 0,52 mm aus 43 a (α Bebenhausen).
» 258 » 0,82 mm » 0,66 mm aus 35 b (α Hattenhofen).
» 259 » 1,81 mm » 0,54 mm aus 35 b (α Hattenhofen) 22fach.
» 260 » 1,38 mm » 0,51 mm aus 24 b (α Vaihingen a. F.).

Cristellaria crepidula F. u. M. **var. convoluta** sp. n. (Fig. 261—264).

Solche Formen fand ich nirgends abgebildet. Ganz ähnliche bildet Dreyer ab unter dem Namen *Cristellaria lata* Corn. Diese Benennung ist insofern unrichtig, als Cornuel unter *Marginulina lata* eine Form

ohne Spirale abbildet (Mém. soc. géol. France p. 252, pl. I, 34—37). Im Challenger (p. 542, pl. LXVII 17, 19, 20, pl. LXVIII 1, 2) sind Formen mit ganz ähnlicher Spirale als *Cristellaria crepidula* F. und M. bezeichnet. Da jedoch *Nautilus crepidula* F. und M. nie eine so ausgesprochene Spirale besitzt und die Kammern nie darüber hinwegreichen, habe ich sie als Varietät abtrennen müssen. Sie findet sich fast in allen Schichten und scheint auf den Lias beschränkt zu sein; nirgends häufig.

Fig. 261 Länge 1,15 mm Breite 0,31 mm aus 69 b (γ Dewangen).
» 262 » 0,54 mm » 0,41 mm aus 64 a (β Endingen).
» 263 » 0,59 mm » 0,42 mm aus 90 b (ζ Reutlingen).
» 264 » 0,82 mm » 0,54 mm aus 63 b (β Endingen).

Cristellaria crepidula F. u. M. var. striata sp. n. (Fig. 265—268).

Die Form hat viel Ähnlichkeit mit *Cristellaria arietis* sp. n., nur sind die Rippen viel feiner und regelmäßiger angeordnet, auch die ganze Kammeranlage ist regelmäßiger. Andererseits ist eine Ähnlichkeit mit *Cristellaria crepidula* F. u. M. nicht zu verkennen. Ich betrachte sie als gerippte Varietät der letzteren, wenn auch die Spirale etwas zu sehr ausgebildet ist. Dieselbe Form hat Brady abgebildet: 1865—66 *Planularia Bronni* Römer p. 110, pl. II, 30, die aber bei Römer keine Rippen besitzt und weit mehr einer *Cristellaria prima* als dieser Form gleicht.

Fig. 265—267 sind jedenfalls identisch; was Fig. 268 betrifft, so weiß ich wohl, daß sie nicht hieher gehört; da ich ihr als dem einzigen Exemplar keinen neuen Namen geben wollte, habe ich sie hier aufgeführt.

Bei uns selten.

In England: mittlerer und oberer Lias.

Fig. 265 Länge 0,77 mm Breite 0,84 mm aus 69 a (γ Dewangen).
» 266 » 1,20 mm » 0,44 mm aus 69 a (γ Dewangen).
» 267 » 2,26 mm » 0,82 mm aus 81 a (δ Erzingen) 22fach.
» 268 » 1,15 mm » 0,66 mm aus 71 (γ Enzenhardt).

Cristellaria cordiformis Terquem (Fig. 269—271).

1863. *Cristellaria cordiformis* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 203, pl. IX, 14 a, b.
1865—66. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 112, pl. III, 39.
1870. *Cristellaria gracilis* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 10, Taf. 1, 6 (Jurensismergel).
1875. *Cristellaria parilis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 45, pl. IV, 2a, b.
1876. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Tate a. Blake, The Yorksh. Lias, p. 466, pl. XVII, 25.
1903. *Cristellaria reniformis* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 129, Taf. IV, 7.

Terquem p. 203: »Coquille allongée, très comprimée, lisse, cordiforme, formée de loges irrégulières, planes, la première arrondie, renflée et saillante, les suivantes plus ou moins obliques ou transversales et triangulaires, trois arquées décurrentes jusqu 'à la base, la dernière très petite, triangulaire aiguë.«

Fig. 271 entspricht der Abbildung Terquem's vollständig. Letztere besitzt noch eine kleine Kammer als Mündungskammer, welche die Spirale nicht mehr erreicht. Dies wird gewöhnlich als ein seniles Merkmal bezeichnet.

Fig. 269 betrachte ich als Jugendform. Fig. 270 hat sehr viel Ähnlichkeit mit:

1846. *Crist. reniformis* d'Orb. For. bass. tert. Vienne p. 88, pl. III 39, 40.

Als Hauptmerkmal lassen sich die langen gebogenen Kammern bezeichnen, welche die Spirale berühren müssen.

Bei uns hauptsächlich im unteren Lias; nicht häufig.

In der Schweiz: im Lias ζ von Betznau, Kanton Aargau.

In Frankreich: assise à *Am. Davoei* und *Am. margaritatus.*

In England; Zones of *Am. planorbis, angulatus* (2 exs.), *Am. Bucklandi, Am. capricornus, Am. annulatus* (8 exs.), Upper Cephalopoda beds (ζ).

Fig. 269 Länge 0,44 mm Breite 0,24 mm aus 65 b (β Endingen).
» 270 » 0,37 mm » 0,19 mm aus 57 (Enzenhardt).
» 271 » 1,03 mm » 0,51 mm aus 64 a (β Endingen).

Im Challenger (p. 539, pl. LXX, 3 a, b) gleicht *Cristellaria reniformis* d'Orb. der vorliegenden Form und lebt in 285—3895 m Tiefe.

Cristellaria acuminata Terquem (Fig. 272—274).

1863. *Cristellaria acuminata* Terq. Rech. For. Lias III. Mém., p. 210, pl. X, 5.
1875. *Cristellaria impressa* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. géol. Fr., p. 47, pl. IV, 5 b.
1876. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 466, pl. XIX, 14.
1888. *Cristellaria acuminata* Terq. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 507, Taf. XI, 28, 29.

Terquem p. 210: »Coquille allongée, comprimée, lisse, blanche et brillante, arquée et obtuse sur le dos, enroulée à la base et munie d'un disque central peu saillant, formée de loges nombreuses, planes, la première semi-lunaire, les suivantes plus ou moins triangulaires, deux allongées, très obliques, descendant jusque sur la base, la dernière très petite, arrondie, acuminée, cloisons larges, translucides, interrompues par le prolongement visible dans toutes les loges.«

In der Größe und Form stimmt Fig. 274 sehr genau mit der Abbildung Terquem's überein. Das normale Aussehen ist: eine Spirale, die von allen Kammern berührt wird, darüber eine kleinere spitze Kammer als Mündungskammer. Fig. 272 hat statt der einen Schlußkammer, 2—3 kleinere, was ich für eine Anormalität halte.

Bei uns in allen Schichten des Lias; nirgends häufig.

In Norddeutschland im mittleren Lias v. gr. Seeberg bei Gotha.

In Frankreich im lias moyen, assise à *Am. Davoei*; fort rare und in den Margaritatusschichten.

In England: Zones of *Am. planorbis, angulatus* (2 exs.), *Bucklandi, capricornus* a. *annulatus* (8 exs.).

Fig. 272 Länge 0,89 mm Breite 0,31 mm aus 69 b (γ Dewangen).
» 273 » 1,07 mm » 0,56 mm aus 68 b (γ Pfahlheim).
» 274 » 0,51 mm » 0,27 mm aus 80 b (δ Reutlingen).

Cristellaria matutina d'Orbigny (Fig. 275—288).

1849. *Cristellaria matutina* d'Orb. Prodrôme pal. I, p. 248, No. 264.
1858. *Cristellaria matutina* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 59, pl. III, 14 a—c.
Cristellaria antiquata d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 60, pl. III, 15.
Cristellaria vetusta d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 62, pl. III, 17.

1875. *Marginulina pedum* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 51, pl. III, 15.
1876. *Cristellaria recta* d'Orb. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 465, pl. XIX, 13 u. XVII, 24.
1888. *Cristellaria matutina* d'Orb. Dreyer, Beitr. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 509—511, Taf. XI, 35—38.
1903. Übergang von *Crist. plana* Reuss zu *Marg. ensis* Reuss. Schick, Beitr. z. Kenntn. d. Mikrof. d. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 133, Taf. IV, 22.

d'Orbigny p. 242, Nr. 264: »Jolie espèce non carénée, en large crosse, lisse, à cellules saillantes, dont une partie est projetée. Metz.«

Dieser zu kurz gehaltenen Beschreibung füge ich die Terquem's p. 59 hinzu: »Coquille très allongée, droite, comprimée, lisse, munie d'une crosse carénée et d'un dos arrondi, formée de dix à douze loges obliques non saillantes sur le dos et les côtés, renflées sur la partie ventrale, saillantes étranglées et recourbées en arrière, la dernière allongée, renflée, très étranglée et acuminée.«

Für *Cristellaria matutina* d'Orb. stelle ich folgende Definition auf:

Mehr oder weniger gut ausgebildete Spirale, mit freistehenden Kammern, welche in gerader Linie aneinander gewachsen sind, d. h. die ganze Schale hat einen geraden Rücken. Mit oder ohne Kielsaum.

Cristellaria matutina d'Orb. stellt, wie die folgende *Crist. prima*, das Anfangsstadium bei dem Aufrollungsprozeß dieser Formen zu *Cristellaria rotulata* dar. Eigentlich wäre es gar nicht nötig, *matutina* und *prima* zu trennen; einen Grund dafür kann ich nur darin sehen, daß man bei der unter den einzelnen schon ziemlich großen Variabilität nicht allzuviel unter demselben Namen vereinigen will.

Fig. 280, 281 und 284 haben große Ähnlichkeit mit *Vaginulina legumen* Linné. Ob ein Zusammenhang zwischen Cristellarien und Vaginulinen besteht, ist nicht sicher zu sagen.

Bei uns in allen Schichten ziemlich häufig mit Ausnahme von Lias ε.

In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

In Frankreich in den Margaritatusschichten.

In England: Zones of *Am. planorbis*, *angulatus*, *Bucklandi*, *oxynotus* und *capricornus*.

Fig. 275 Länge 1,46 mm Breite 0,46 mm aus 63 b (β Endingen).
» 276 » 1,40 mm » 0,31 mm aus 60 a (β Ofterdingen).
» 277 » 1,40 mm » 0,42 mm aus 52 (β Dewangen).
» 278 » 2,11 mm » 0,37 mm aus 61 (β Reutlingen) 22fach.
» 279 » 1,15 mm » 0,41 mm aus 62 (β Endingen).
» 280 » 1,20 mm » 0,29 mm aus 69 d (γ Dewangen).
» 281 » 0,82 mm » 0,23 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 282 » 1,73 mm » 0,33 mm aus 65 c (β Endingen).
» 283 » 0,57 mm » 0,27 mm aus 55 b (β Filsbett).
» 284 » 0,84 mm » 0,34 mm aus 61 (β Reutlingen).
» 285 » 0,77 mm » 0,29 mm aus 49 b (β Ellwangen).
» 286 » 1,68 mm » 0,51 mm aus 74 a (γ Trossingen) 22fach.
» 287 » 0,99 mm » 0,33 mm aus 55 b (β Filsbett).
» 288 » 0,99 mm » 0,42 mm aus 54 a (β Filsbett).

Cristellaria prima d'Orbigny (Fig. 289—305).

1849. *Cristellaria prima* d'Orb. Prodrôme pal. I, p. 242. No. 266.
1865—66. *Marginulina ensis* Reuss. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 109, pl. II, 23.
1866. *Cristellaria prima* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias VI. Mém., p. 513, pl. XXI, 35.
1870. *Cristellaria rotundata* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 9, Taf. I, 5 (Posidonienschiefer).
Cristellaria turbinoides K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 9, Taf. I, 6 (Posidonienschiefer).
1888. *Cristellaria prima* d'Orb. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 507, Taf. XI, 30—32.
Cristellaria excentrica Corn. Dreyer, ebenda, S. 511, Taf. XI, 39.
1893. *Cristellaria semidirecta* Sellheim. For. fränk. Juraform, S. 19, Fig. 11.
1898. *Marginulina grandis* Zwiesele. Der Amaltheenton bei Reutl, S. 24, Fig. 1.
1903. *Cristellaria prima* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 135, Taf. IV, 16.

d'Orbigny p. 242, Nr. 266: »Espèce carénée, comprimée, lisse, pourvue de nombreuses loges non saillantes. France, Metz.«

1858 bildet Terquem eine *Cristellaria prima* d'Orb. (I. Mém. p. 61, pl. III 16) ab, welche unserer *Cristellaria rotulata* Lam. vollständig entspricht. 1866 gibt Terquem eine Zeichnung wie unsere Fig. 289 und 299 als *Crist. prima* d'Orb. und bemerkt dazu: »Nous reproduisons la figure de cette espèce dans son parfait développement et à l'état adulte; la base est enroulée; l'enroulement également visible sur les deux côtés et la partie antérieure légèrement arquée, l'ouverture et striée.«

Wenn wir auch Terquem's Ansicht nicht teilen, sondern annehmen, daß die vollständig spiralige Form das ausgewachsene (oder richtiger das am weitesten entwickelte) Stadium darstellt, so geht doch daraus ebenfalls hervor, daß beide sehr nahe miteinander verwandt sind. *Crist. prima* d'Orb. ist wie *matutina* d'Orb. ein Zustand in dem Aufrollungsprozeß, dessen Ende *Crist. rotulata* Lam. ist. Dieses Endziel hat Fig. 300 beinahe erreicht. Der Unterschied zwischen *Crist. prima* und *matutina* ist sehr künstlich und läßt sich nicht streng durchführen. Erstere hat dieselbe Spirale und Kammerreihe, dagegen einen deutlich gebogenen Rücken.

Fig. 297 entspricht der *Cristellaria excentrica* Cornuel bei Dreyer (Taf. XI 39), ein Name, der ausgezeichnet für diese Form passen würde, wenn nicht Cornuel unter diesem Namen eine typische *Cristellaria prima* d'Orb. abgebildet hätte (wie Fig. 289). Ich habe sie deshalb als einziges Exemplar, das ich fand, zu *prima* gerechnet (Cornuel 1848. Mém. s. g. Fr. III sér. t III, pl. II 11—13).

Fig. 296 stammt aus dem Ölschiefer von Dusslingen und ist wie alle Ölschieferformen verkümmert. Dreyer bezeichnet sie trotz ihrer Spirale als *Crist. protracta* Born.

Bei uns in allen Schichten; ziemlich häufig, besonders im Lias β.

In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

In Franken im Amaltheenton bei Marloffstein.

In der Schweiz im Posidonienschiefer von Betznau, Kanton Aargäu.

In England im ganzen Lias.

Fig.	289	Länge	1,08 mm	Breite	0,52 mm	aus	51 a	(β Hüttlingen).
»	290	»	1,00 mm	»	0,52 mm	aus	61	(β Reutlingen).
»	291	»	1,03 mm	»	0,44 mm	aus	56 b	(β Trinkbach).
»	292	»	0,95 mm	»	0,57 mm	aus	73	(γ Endingen).
»	293	»	0,79 mm	»	0,49 mm	aus	61	(β Reutlingen).

Fig.	294	Länge	1,11 mm	Breite	0,49 mm	aus	61	(β Reutlingen).
»	295	»	1,11 mm	»	0,49 mm	aus	71	(γ Enzenhardt).
»	296	»	0,52 mm	»	0,19 mm	aus	46	(α Dußlingen).
»	297	»	0,69 mm	»	0,21 mm	aus	17 c	(α Pfrondorf).
»	298	»	1,22 mm	»	0,54 mm	aus	73	(γ Endingen).
»	299	»	1,23 mm	»	0,54 mm	aus	61	(β Reutlingen).
»	300	»	0,69 mm	»	0,44 mm	aus	64 a	(β Endingen).
»	301	»	0,77 mm	»	0,41 mm	aus	37 b	(α Rüdern).
»	302	»	0,54 mm	»	0,31 mm	aus	90 a	(ζ Reutlingen).
»	303	»	0,69 mm	»	0,39 mm	aus	43 a	(α Bebenhausen).
»	304	»	0,70 mm	»	0,42 mm	aus	51 a	(β Hüttlingen).

Cristellaria varians Bornemann (Fig. 306—310).

1854. *Cristellaria varians* Born. Lias um Göttingen, S. 41, Taf. IV, 32—34.
1865—66. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 112, pl. III, 38.
1870. *Cristellaria Escheri* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 6, Taf. I, 14 (Turneriton).
1876. *Cristellaria Bronni* Römer. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 466, pl. XVII, 26.
Cristellaria varians Born. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 466, pl. XIX, 16.
1879. *Cristellaria prima* d'Orb. Berth., For. Lias moyen Vendeé. Extr. de la Rev. et Mag. d. Zool., p. 6, pl. I, 5, 6.
1888. *Cristellaria varians* Born. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 502, Taf. X, 15—21.
Cristellaria acutauricularis F. u. M. Dreyer, ebenda, S 505, Taf. X, 23—27 (teilweise).
1903. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 129, Taf. IV, 6.

Bornemann, S. 41: »Gehäuse lang, eiförmig, gleichmäßig zusammengedrückt, an der Basis spiral gebogen, kaum involut, glatt. Rücken mehr oder weniger stumpf, zuweilen etwas gekielt. Kammern: acht bis elf, gekrümmt, eben, die späteren gewölbter. Nähte gebogen, die früheren eben, die letzten zuweilen stark eingedrückt.«

Bornemann's Abbildungen besagen mehr als diese Beschreibung; bei Fig. 32 berühren alle Kammern die Spirale, bei Fig. 33 die letzte Kammer nicht mehr, bei Fig. 34 ist keine eigentliche Spirale mehr vorhanden und die letzten 4 Kammern sind unabhängig von derselben wie bei meiner Fig. 309. Ich glaube daraus den Schluß ziehen zu dürfen: Zu *Cristellaria varians* sind alle diejenigen spiraligen Formen zu stellen, welche nicht mehr zu *Crist. matutina* und *prima*, aber auch nicht zu *rotulata* passen. Sie bilden offenbar das letzte Übergangsglied zu den vollständigen Spiralen. *Cristellaria varians* Born. wird in der Literatur öfters mit *Crist. acutauricularis* F. u. M. Test. micr. S. 102, Taf. 18, Fig. g, h, i identifiziert. Ich konnte mich nicht entschließen, diesen alten Namen beizubehalten, da bei ihr (s. nebenstehende Figur) sämtliche Kammern die Spirale berühren und die letzte eine gewölbte Mündungsfläche besitzt, eine Eigenschaft, die sich bei keiner liasischen Form findet. Fig. 307 würde am ehesten als *Crist. acutauricularis* zu bezeichnen sein. Fig. 309 stimmt mit *Crist. varians* Born. bei Tate a. Blake überein, Fig. 308 mit Fig. 33 bei Bornemann.

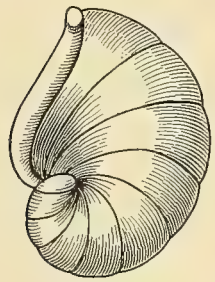


Fig. 8.
Crist. acutauricularis F. u. M.

Bei uns in allen Schichten des Lias, außer ε; nirgends häufig.

In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

In der Schweiz im Turneriton der Schambelen, Kanton Aargau.

In Frankreich im lias moyen de la Vendée.

In England in allen Schichten des Lias.

Fig. 306 Länge 0,85 mm Breite 0,49 mm aus 60 b (β Ofterdingen).
» 307 » 0,99 mm » 0,57 mm aus 79 a (δ Filsbett).
» 308 » 0,74 mm » 0,46 mm aus 64 b (β Endingen).
» 309 » 0,49 mm » 0,18 mm aus 56 a (β Trinkbach).
» 810 » 0,67 mm » 0,41 mm aus 48 b (β Ellwangen).

Die Abbildung im Challenger (p. 543, pl. CXIV, Fig. 17 a, b) für *Crist. acutauricularis* gleicht unserer *varians*; sie lebt in 180—5200 m Tiefe.

Cristellaria rotulata Lamarck (Fig. 311—316).

Es wurde früher immer unterschieden zwischen *Cristellaria rotulata* und *cultrata*. Es ist jedoch für die liasischen Formen nicht möglich, auf Grund der Merkmale, welche von rezenten Formen genommen sind, eine Trennung durchzuführen.

Im Challenger sind die Unterschiede folgendermaßen bezeichnet:

Cristellaria rotulata Lamarck p. 547: pl. LXIX 13 a, b:

»*Cristellaria rotulata* takes precedence as the type of the simplest forms of the lenticular and involute Cristellarians. The test is biconvex, has a sharp peripheral edge but no marginal keel, and is smooth externally.«

Cristellaria cultrata Montfort p. 550, pl. LXX 4, 5 u. 6:

»Briefly, its morphological characters are those of *Cristellaria rotulata*, with addition of the marginal keel.«

Da diese Unterscheidung für die liasischen Formen, welche nie einen auffallenden Kiel ausbilden, wegfällt, wollte ich trennen zwischen evoluten und involuten Formen. Es wäre dann Fig. 311 u. 312 eine Art und Fig. 313 und 316 eine Art geworden, wenn nicht ebensoviele halbevolute Formen wie Fig. 314 und 315 dazwischen ständen. So habe ich mich entschlossen, alle vollständigen kreisrunden Spiralen, ob evolut oder involut, ob gekielt oder ungekielt, zusammenzufassen. Auf welch schwachen Füßen die Einteilung in *rotulata* und *cultrata* überhaupt steht, zeigen die Originale, weshalb ich die Trennung aus historischen Gründen wenigstens theoretisch durchführen möchte.

1804. *Lenticulites rotulata* Lam. Ann. du Muséum, vol. V, p. 188, No. 3. — Abbildung 1806 ebenda, vol. VIII, pl. 62 (XIV), Fig. 11.
1822. *Lenticulites rotulata* Lam. Hist. nat. an. s. vertèbres, Tome VII, p. 620, No. 3.
1832. *Lenticulites rotulata* Lam. Enc. méth. Hist. nat. vers., Tome III, pl. 466, Fig. 5.
1854. *Robulina Gottingensis* Born. Lias um Göttingen, S. 43, Taf. IV, 40, 41.
Robulina nautiloides Born. Lias um Göttingen, S. 43, Taf. IV, 42.
1858. *Cristellaria prima* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I, Mém., p. 61, pl. III, 16.
1860. *Cristellaria rotulata* Lam. P. u. J., Foss. For. Chell. Quart. Journ., vol. XVI, p. 452, pl. XX, 42, 43.
1865—66. *Cristellaria rotulata* Lam. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 117, pl. III, 36.

1876. *Cristellaria rotulata* Lam. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 513, Taf. XI, 41—47.
1893. *Cristellaria Blankenhorni* Sellheim. Beitr. For. fränk. Juraf., S. 21, Fig. 13.
1903. *Cristellaria rotulata* Lam. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 126, Taf. IV, 1.

Fig. 9. *Lenticulites rotulata* Lamarck.

1804. Lamarck p. 188, Nr. 3: »*Lenticulites (rotulata) orbiculata*; margine acuto, discis utrinque gibbulosis. n. L. n. Meudon. Très petite coquille qui n'a que 2 millimètres de largeur, et qui ressemble à une petite roue pleine, tranchante sur les bords et renflée des deux côtés aux centres. Elleest obscurément marquée de rayons courbes, qui vont du centre de chaque face à la circonférence. Ce dernier tour de la spirale s'avance de beaucoup sur l'avant-dernier.«

Nebenstehende Abbildung ist die Lamarck's.

Cristellaria cultrata Montfort.

1808. *Robulus cultratus* Montf. Conchyl. Syst., vol. I, p. 214, 54. genre.
1803. *Nautilus calcar* F. u. M. Testac. Microsk., p. 78, Tab. 13, Fig. e, f, g.
1858. *Cristellaria rustica* d'Orb. Terq., Rech. For. Lias I. Mém., p. 63, pl. III, 19a, b.
1865—66. *Cristellaria cultrata* Montf. Brady, On the Middle a. Upper Lias, Repr. Proc. Arch. a Nat. Hist. Soc. vol. XIII, p. 111, pl. III, 37.
1870. *Cristellaria rotalina* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 10, Taf. I, 3 (Jurensismergel).
1881. *Robulina liasica* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 19, Taf. II, 6.
1893. *Cristellaria Oebbeckei* Sellheim. Beitr. For. fränk. Juraf., S. 20, Fig. 12.
1903. *Cristellaria cultrata* Montfort. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 127, Taf. IV, 2.

Montfort p. 214: »Offrant de nouveau à l'extérieur presque les mêmes formes que les nautiles et les angulithes, le robule tranchant *(Robulus cultratus)* est encore carénée; mais indépendamment de cette carène tranchante, ce genre est d'autant plus singulier, qu 'au lieu du siphon il montre à l'angle extérieur une rimule, une fente plissée, un sphincter enfin fait en cul de poule, et dessiné en poire; la coquille qui nous sert de type présente de plus des cloisons très éloignées les unes des autres, et successivement en couvrant la bouche, elles servent de diaphragme.«

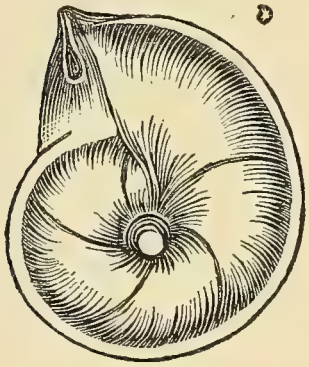


Fig. 10. *Robulus cultratus* Montfort.

Die nebenstehende Figur ist Montfort's Abbildung. *Nautilus calcar* F. u. M. wäre eigentlich der ältere Name, da ihn schon Montfort unter seinen Synonymen angibt. Vergleicht man diese Abbildung mit dem, was unter diesem Namen sonst bekannt ist, so erkennt man leicht, daß eine biconvexe Form, wie im Challenger, mit dieser biconcaven mit einem Loch in der Mitte wenig zu tun hat. Eher ließe sich meine Fig. 313 und 316 hieher rechnen.

Fig. 311 und 312 finden sich bei uns hauptsächlich im unteren Lias; nicht häufig. Fig. 313 ist das einzige Exemplar, das ich fand. Fig. 314 u. 315 kommen im mittleren Lias vor. Fig. 316 ist im oberen Lias, im Lias ζ besonders, in Menge vorhanden. Die Cristellarien des Lias haben sich von der evoluten Form zur involuten entwickelt. Um sie zu trennen, gibt es kein Merkmal, das sich exakt durchführen ließe.

Fig. 311 Länge 0,57 mm Breite 0,41 mm aus 51 a (β Hüttlingen).
» 312 » 0,57 mm » 0,39 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 313 » 0,49 mm » 0,41 mm aus 90 a (ζ Reutlingen).
» 314 » 0,66 mm » 0,56 mm aus 73 (γ Endingen).

Fig. 315 Länge 0,66 mm Breite 0,57 mm aus 77 a (δ Goldbächle).
» 316 » 0,80 mm » 0,69 mm aus 87 c (ζ Birkle).

Nach dem Challenger lebt *Crist. rotulata* in 650—4180 m Tiefe und *Crist. cultrata* in 70—4600 m.

Cristellaria minuta Bornemann (Fig. 317—320).

1854. *Cristellaria minuta* Born. Lias um Göttingen, S. 42, Taf. IV, 87.
1875. *Cristellaria impressa* Terq. et Berh. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 46, pl. IV (teilweise).
Cristellaria impleta Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 50, pl. IV. 13b, e.
1881. *Cristellaria sinemuriensis* Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 17, Taf. II, 11.
Cristellaria pusilla Häusler. Aargauer Jurakalke, S. 18, Taf. II, 13.
1888. Jugendstadium von *Crist. rotulata* Lam. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. v. gr. Seeberg bei Gotha, S. 513, Taf. XI, 48—52.
1903. *Cristellaria gibba* d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S. 127, Taf. IV, 3, 4.
Cristellaria laerigata d'Orb. Schick, Mikr. schwäb. Lias, Württ. Jahresh., S 127, Taf. IV, 5.

Bornemann S. 42: »Schale eiförmig, nach oben etwas länglich, zusammengedrückt, glatt, an der Basis eingerollt mit gewölbtem Rücken, geebneten Seiten. Zehn sehr schmale gebogene Kammern. Nähte linear. Vorderseite der letzten Kammer eiförmig länglich. Höhe 0,5 mm.«

Wenn auch Bornemann zehn Kammern angibt, so möchte ich doch hiezu alle kleinen *rotulata*-ähnlichen Formen rechnen, indem ich Dreyer beistimme und sie als Jugendstadien von *Cristellaria rotulata* betrachte; in diesem Fall läßt sich natürlich keine Kammerzahl vorschreiben.

Fig. 320 hat nur 4 Kammern, die geringste Zahl, die ich gefunden habe. Die andern schwanken zwischen 8 und 10, wobei Fig. 317 die Zahl 10 erreicht. Fig. 318 hat einen auffallend breiten Kielsaum, der auf nahe Verwandtschaft mit Fig. 315 hindeutet.

Bei uns in allen Schichten des Lias; nicht häufig.

In der Schweiz im Sinemurian.

In Norddeutschland im mittleren Lias bei Gotha.

In Frankreich in den Margaritatusschichten.

Fig. 317 Länge 0,47 mm Breite 0,33 mm aus 51 b (β Hüttlingen).
» 318 » 0,34 mm » 0,25 mm aus 77 e (δ Goldbächle).
» 319 » 0,21 mm » 0,15 mm aus 87 b (ζ Birkle).
» 320 » 0,27 mm » 0,18 mm aus 21 b (α Hüttlingen).

Cristellaria cassiana Gümbel (Fig. 321 u. 322).

1869. *Cristellaria cassiana* Gümbel. For. u. Ostr. v. St. Cassian u. Raibl., Jahrb. d. k. k. g. Reichsanst., 19. Bd., H. 1, S. 177, Taf. V, 2, 3.

Gümbel S. 177: »*Cristellaria cassiana* stellt eine sehr kleine glatte Form dar, welche gegen den Außenrand verschmälert, gegen die Mitte nabelförmig sich verdickt; der Rand ist jedoch nicht schneidig scharf, sondern schmal abgerundet; im ganzen kreisrund, erscheint im Umriß an den Nahtenden etwas winklig gebrochen; man erkennt zwei Umgänge mit 8—9 Kammern auf dem letzten Umgange, deren schief nach hinten gebogene Nähte schwach durchscheinen; in der Mitte steht eine Nabelschwiele: die gestrahlte Mündung ist nach vorn und oben gerichtet; der größte Durchmesser beträgt 0,8 mm; die größte Dicke 0,06 mm.«

Unterscheidet sich von allen übrigen Cristellarien durch eine sehr dicke Schale, die an der Nabelgegend anschwillt, so daß der Abstand von einem Nabel zum andern $^1/_3$ oder $^1/_2$ des Durchmessers der Scheibe darstellt. Sie ist evolut gebaut. Merkwürdigerweise findet sich diese Form sonst nirgends und steht sehr im Widerspruch zu den übrigen zierlichen Cristellarien des Lias. Ich fand sie nur im Lias δ vom Birkle bei Wasseralfingen; häufig.

Es ist leicht möglich, daß man es gar nicht mit einer *Cristellaria*, sondern mit einer *Anomalina* zu tun hat. Da jedoch die Schale zu rauh ist, und kein Exemplar mit einer fremden Substanz angefüllt ist, auch nirgends genau zu sehen ist, wo sich die Mündung befindet, so läßt sich nichts sicheres darüber sagen, nur die Stellung der Kammerscheidewände deutet darauf hin (s. *Anomalina* S. 93).

Fig. 321. Durchmesser 0,41 mm aus 76 a (δ Birkle).

Fig. 322 ist dasselbe Exemplar bei auffallendem Lichte aufgenommen.

Cristellaria bicostata Deecke (Fig. 323—325).

1884. *Cristellaria bicostata* Deecke. For. Steph. Humphr. im Unterelsass. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Elsass-Lothr., Bd. IV. H. 1. S. 49, Taf. II, 13, 13a.

Deecke S. 49: »Das Gehäuse ist spiral aufgerollt und nur der letzte Umgang sichtbar. Dasselbe hat seine größte Dicke in der Nabelgegend und dacht sich von dort peripherisch nach dem Außenrande ab, der einen breiten Kamm trägt. Die deutlich getrennten Kammern reichen ohne Ausnahme bis zum Nabel und verdecken diesen durch ihre Kallosität der Suturen, letztere sind als starke Rippen auf der Oberfläche markiert, welche an der Innenfläche beginnend, nach dem Außenrande hinübersetzen und bis an den Kamm heranreichen. Ein zweites Rippensystem läuft dem äußeren Umriß parallel und gehört den Oberflächen der Kammern an. Es findet sich nur um den Nabel und an der Unterseite der suturalen Rippen gut entwickelt, so daß diese sekundären Rippen weder die Oberseite der nächst älteren suturalen Rippen, noch den Außenrand erreichen. Die Mündung ist end- und außenständig auf einem kleinen nach oben und vorn gerichteten Fortsatze der letzten meist glatten Kammer angebracht.«

Diese Beschreibung bezieht sich auf eine Form aus dem Dogger, die ich im schwäbischen braunen Jura ebenfalls gesehen habe. Diese ist etwas schematischer gebaut als die liasische, die Sekundärrippen sind viel dicker, viel weniger und verlaufen genau parallel dem Außenrande der Schale, während hier dieselben nicht gebogen, sondern bei jeder Ansatzstelle an den Primärrippen deutlich geknickt sind, so daß das Ganze einem Spinnengewebe gleicht. *Cristellaria bicostata* Deecke findet sich selten nur im Lias ζ und kann als Vorläuferin der Doggerform betrachtet werden.

Unter den älteren Namen wären 2 zu nennen:

1803. *Nautilus costatus* F. u. M. Test. Mikr. S. 47, Tab. 4, Fig. g, h, i,

welche 5 Primär- und 9 Secundärrippen hat, und

1865—66. *Cristellaria costata* d'Orbigny. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc. vol. XIII, p. 112, pl. III 43,

die nur sehr undeutliche Rippen zeigt, aber aus dem unserem Lias ζ entsprechenden Upper Cephalopoda bed in England stammt. Fig. 324 ist bei durchfallendem Licht aufgenommen, Fig. 323 und 325 bei auffallendem, haben jedoch bei durchfallendem Licht dasselbe Aussehen wie Fig. 324 und umgekehrt.

Fig. 323 Länge 0,75 mm Breite 0,37 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).
» 324 » 0,57 mm » 0,41 mm aus 88 b (ζ St. Gotthardt).
» 325 » 0,46 mm » 0,31 mm aus 90 d (ζ Reutlingen).

4. Unterfamilie: **Polymorphininae** (Fig. 326—328).

Kammern spiral oder unregelmäßig um eine lange Achse angeordnet; selten zweireihig alternierend. *Polymorphina* d'Orb. Obere Trias, mäßig häufig im Lias, von da bis Jetztzeit.

Polymorphina bilocularis Terquem (Fig. 326—328).

1864. *Polymorphina bilocularis* Terq. Rech. For. Lias IV. Mém., p. 293, pl. XI, 9—32.
1866. *Polymorphina bilocularis* Terq. Rech. For. Lias VI. Mém., p. 523, pl. XXII, 26.
1875. *Polymorphina bilocularis* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 67, pl. V, 18a—b.

Terquem p. 293: »Coquille lisse ou rugueuse, ovale ou allongée, arrondie ou comprimée, obtuse et renflée ou sub-aiguë à ses deux extrémités, formée de deux loges: A. 9—14, loges régulières non saillantes, sensiblement égales; B. 15—18, loges régulières, plusou moins égales, saillantes; C. 19—23, loges irrégulières, saillantes; D. 24—32, loges irrégulières, étranglées.«

Meine Formen gehören zu den einfachsten Terquem's A. 9—14. Es sind dies die einzigen Polymorphinen des schwäbischen Lias, die bisher gefunden wurden. Sie stammen aus Lias δ und sind ziemlich selten.

In Frankreich sind die Polymorphinen schon in der *Planorbis*-Zone sehr häufig und werden im mittleren Lias seltener.

Fig. 326 Länge 0,72 mm Breite 0,26 mm aus 79 a (δ Filsbett).
» 327 » 0,82 mm » 0,28 mm aus 80 a (δ Reutlingen).
» 328 » 0,85 mm » 0,29 mm aus 80 a (δ Reutlingen).

»Die Polymorphinen und Cristellarien treten schon in der oberen Trias auf und lassen sich hier in ungezwungendster Weise an eine ganz andere Formengattung, nämlich an die bereits im Perm auftretenden, vielleicht aber schon im Carbon vorhandenen Nodosarien anschließen« (Rhumbler, Üb. d. phyll. abfall. Schalenont. d. For. S. 173).

Webbina d'Orbigny (Fig. 329—330).

1846. *Webbina* d'Orb. For. foss. bass. tert. Vienne, S. 73:

»Tatsächlich ist es, sozusagen eine *Nodosaria*, die gepreßt worden ist, und sich von der einen Seite abgeflacht hat, auf der andern aber konvex geblieben ist, während die Öffnung sich umgewandt hatte, um oben zu sein. Um einen andern Vergleich aufzustellen, ist es einigermaßen eine der Länge nach durchschnittene, und so auf verschiedene Körper angelegte *Nodosaria*.«

Durch die ungenügende Trennung der Placopsilinen von den Webbinen durch »*locules pleines*« und »*locules vides*« von d'Orbigny kommt Terquem zu folgender Einteilung: *Placopsilina* gehören alle dem Lias, *Webbina* der Oolithformation an. Auch diese Trennung hat sich als ungenügend erwiesen und man läßt am besten die Placopsilinen ganz fallen.

Webbina irregularis d'Orbigny (Fig. 329).

1865—66. *Webbina irregularis* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Repr. Proc. Arch. a. Nat. Hist. Soc., vol. XIII, p. 105, pl. I, 2.

Brady p. 105: »Shell adherent, moniliform, chambers oval, connected by stoloniferous tubes of variable length.«

Die Abbildungen stimmen überein. Es ist dies die einzige festsitzende Foraminifere, die ich im schwäbischen Lias finden konnte; ob die Kammern vollständig oval sind oder ob ihre Anwachsseite eine ebene Fläche ist, läßt sich an dem einzigen Exemplar nicht feststellen. Es stammt aus dem Psilonotenton von Nürtingen, das englische aus dem »Upper Cephalopoda Bed« (ζ).

Fig. 329 Länge 0,66 mm Breite 0,57 mm aus 16 b (α Nürtingen).

Webbina gracilis Terquem (Fig. 330).

1866. *Placopsilina gracilis* Terq. Rech. For. Lias V. Mém., p. 419, pl. XV, 21 a—d.
1875. *Placopsilina gracilis* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 34, pl. II, 24.

Terquem p. 419: »Coquille allongée, lisse, irrégulièrement pliée, formée de 5 à 9 loges, plus ou moins irrégulières, droites ou obliquement soudées les unes aux autres, entièrement fermées ou communiquant entre elles par le prolongement, la plupart ovales ou arrondies, renflées et munies d'un court prolongement.«

Bei meiner Figur sind die Kammern in gerader Linie angeordnet, bei Terquem's Abbildungen sind sie nach allen Richtungen hin gebogen. Dies einzige Exemplar stammt aus dem Capricornerlager von Ofterdingen.

In Frankreich im lias inférieur, assise à Bel. acutus; fort rare,
im lias moyen, assise à *Am. Davoei*; assez commun.«
im lias supérieur; assez rare. In den Margaritatusschichten.

Fig. 330 Länge 0,89 mm Breite 0,11 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Webbinen sind erst seit dem Lias bekannt.

X. Familie: **Rotalidae.**

»Schale stets kalkig porös; frei oder festgewachsen, spiral entweder so aufgewunden, daß alle Kammern auf der oberen Fläche sichtbar sind, auf der unteren Schalenfläche (wo die Öffnung liegt) aber bloß die Kammern des letzten Umganges, oder so, daß auf beiden Seiten nur der letzte Umgang sichtbar ist. Manchmal die Dorsalfläche, manchmal die Ventralfläche mehr konvex. Schale namentlich bei aufgewachsenen Formen oft unregelmäßig, bei den höheren involuten Formen mit Kanalsystem.«

1. Unterfamilie: **Rotalinae** (Fig. 331—332).

Anomalina d'Orb. Ann. sc. nat. 1826. Tome VII, p. 282:

»La même forme à tous les âges; ouverture latérale en fente, placée contre l'avant-dernier tour de spire; test bombé.«

Anomalina d'Orbigny (Fig. 331 u. 332).

1826. *Anomalina* d'Orb. Tabl. méth. cl. Ceph. Ann. sc. nat. Tome VII, p. 282.
1844. *Rosalina* d'Orbigny. Reuss, geogn. Skizzen aus Böhmen, Bd. II, S. 214.
1845. *Rosalina* d'Orbigny. Reuss, Verst. böhm. Kreide, S. 36, Taf. VIII, 53 u. XIII, 66.
1874. *Planorbulina* Reuss. Geinitz, das Elbtalgeb. in Sachsen, Paläont. XX, II. Teil, S. 114, Taf. XXIII, 9—11.
1884. *Anomalina* d'Orb. Brady, Challenger, p. 672.
1092. *Anomalina ammonoides* Reuss. Chapman, The Foraminifera, p. 33, Fig. 19a, b.

Chapman gibt für *Anomalina ammonoides* Reuss nebenstehende Abbildungen.

Fig. 19b ist ein Steinkern, der mit unseren Steinkernen eine solche Ähnlichkeit hat, daß niemand an der Gattung zweifeln wird. Es läßt sich nur folgendes feststellen: Wir haben eine *Anomalina* vor uns, welche eine nähere Artbestimmung nicht zuläßt, aber der *Anomalina ammonoides* Reuss 1845 böhm. Kreide S. 36, Taf. VIII 53 und XIII 66 sehr ähnlich sieht. Sie würde den Namen *Anomalina liasica* verdienen. Hauptmerkmale sind: Die Mündung liegt nicht wie bei den Cristellarien auf der Außenseite, sondern auf der Innenseite, ebenso der ganze Protoplasmakanal. Wenn also schon im Lias α eine *Anomalina* vorkommt, die nach der seitherigen Ansicht erst in der Kreide erscheint, so ist wohl anzunehmen, daß meine *Cristellaria cassiana* Gümbel (Fig. 321 u. 322) aus Lias δ auch eine solche ist.

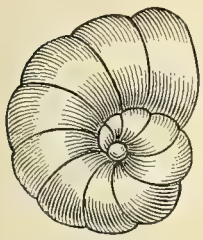


Fig. 11.
Anomalina ammonoides Reuss (Chapman 19a).

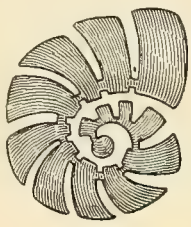


Fig. 12.
Anomalina ammonoides Reuss (Chapman 19b).

Fig. 331 Durchmesser 0,24 mm aus 21b (α Hüttlingen Oolith).
» 332 » 0,36 mm aus 26 (α Trossingen Oolith).

Fig. 333—337. Unbestimmbares.

Diese Formen stellen teilweise Foraminiferen dar, doch habe ich jede nur einmal gefunden und zweifle sehr an ihrer normalen Ausbildung. Ist Fig. 333 wirklich normal, so stellt sie das biforme Mittelglied dar zwischen *Nodosaria* und *Vaginulina*.

Fig. 333 Länge 0,49 mm Breite 0,09 mm aus 15 (α Birkengehren).

Fig. 334 ist eine *Dentalina*, welche der Länge nach in zwei Teile gespalten erscheint, von denen der eine zopfartig um den andern sich schlingt.

Fig. 334 Länge 0,42 mm Breite 0,09 mm aus 4b (α Alfdorf).

Fig. 335 gehört wohl zu den Webbinen, denn mit *Glandulina* hat sie zu wenig Ähnlichkeit, wenn auch die Kammeranordnung passen würde.

Fig. 335 Länge 0,99 mm Breite 0,18 mm aus 74c (γ Trossingen).

Fig. 336 ließe sich für *Storthosphaera albida* Schulze 1873. Jahresh. Com. Unters. d. Meere ausgeben. Jene haben aber einen Durchmesser von 3 mm, während diese nur 0,23 hat. Sie ist im Lias ζ ziemlich häufig, wird aber wohl eine anorganische Bildung sein.

Fig. 337 habe ich 2mal gefunden in 60b (β Ofterdingen) und 81a (δ Erzingen). Ob es eine Foraminifere ist, läßt sich nicht erkennen, da eine undurchsichtige Masse, ähnlich wie bei *Astrorhiza*, das Ganze als Mantel umkleidet. Oben sieht eine Spitze heraus, die kalkig ist und mit einer Mündung verglichen werden kann.

Fig. 337 Länge 1,08 mm Breite 0,39 mm aus 60b (β Ofterdingen).

Ostracoden des Lias (Fig. 338–345).

Im ganzen Lias sind die Ostracoden stetige Begleiter der Foraminiferen und übertreffen in manchen Schichten die letzteren an Zahl. Artenreich sind sie keineswegs. Nur im Lias δ kommen einige Arten vor und im Lias ζ. Da ich nirgends Zähnchen am Schloßrand entdecken konnte, habe ich alle zu den Bairdien gerechnet.

Bairdia amalthei Quenstedt (Fig. 338).

1858. *Bairdia amalthei* Quenstedt. Jura S. 200, tab. 24, Fig. 37 a.
1876. *Bairdia liassica* Brodie sp. Tate a. Blake. The Yorkshire Lias, p. 430, pl. XVII, 1.

Dies ist die einfachste Bairdie des Lias, hat eine vollständig glatte Schale, keine Lippen und kommt in allen Schichten, besonders im Angulaten- und Amaltheenhorizont, häufig vor. Sie würde darum den Namen *liassica*, den ihr Tate a. Blake gaben, mit Recht verdienen, doch ist der Quenstedt'sche Name viel älter und hat sich bei uns schon eingebürgert.

In England: Zones of *Am. planorbis, angulatus Bucklandi, capricornus* und *annulatus.*

Fig. 338 Länge 0,49 mm Breite 0,28 mm aus 31 b (α Trossingen).

Bairdia cassiana Reuss (Fig. 339).

1868. *Cythere cassiana* Reuss. Pal. Beitr. Sitzber. Akad. Wiss. math.-nat. Cl., S. 108, Bd. 57.
1869. *Bairdia cassiana* Reuss. Gümbel, For. u. Ostr. v. St. Cassian u. Raibl., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XIX, S. 180, Taf. V, 18, 19.

Reuss S. 108: »Die Klappen sind schiefeiförmig, vorne breit und etwas schief gerundet, hinten zugespitzt und in einen kurzen dreieckigen Lappen auslaufend. Der Bauchrand ist sehr wenig bogenförmig, fast gerade; der Rückenrand dagegen bildet einen starken Bogen. Beide Enden sind zusammengedrückt. Der Rücken erhebt sich fast gleichförmig zur mäßigen Wölbung, die auf der Bauchseite nur wenig rascher abfällt, als gegen die Rückenseite. Die Schalenoberfläche erscheint bei stärkerer Vergrößerung rauh. Andere Skulpturverzierungen konnte ich nicht entdecken.«

Meine Formen sind den Abbildungen von *Bairdia cassiana* bei Gümbel sehr ähnlich. Im Lias ist sie nicht häufig.

Fig. 339 Länge 0,77 mm Breite 0,39 mm aus 56 b (β Trinkbach).

Bairdia translucens Tate a. Blake (Fig. 340).

1876. *Cythere translucens* Tate a. Blake. The Yorkshire Lias, p. 432, pl. XVII, 10.

Tate a. Blake p. 432: »Carapace tumid, but slightly compressed, with flattened ventral surface; posterior end pinched; anterior larger, with an expanded border, except on the ventral side; ornament, a tangled network of ridges, most constant longitudinally, standing up much more than in the last species (*Cythere Moorei* Jones) which forms the most marked difference between them.

The shell are beautifully translucent, and show the little structural tubes very well. The inner dorsal edge shows the long crenulated bar of the genus. The figure is wrong.«

Meine Abbildung stimmt mit der von Tate a. Blake überein, allerdings nur der Form nach, Verzierungen zeigt sie keine, sondern besitzt eine glatte Schale. Ich fand sie nur im Lias ζ; selten.

In England: Zones of *Am. Bucklandi* (4 exs.) u. *Am. oxynotus.*

Fig. 340 Länge 0,66 mm Breite 0,34 mm aus 90 c (ζ Reutlingen).

Bairdia dentata sp. n. (Fig. 341 u. 342).

Sehr dicke und große Schale, eiförmig, überall gleichmäßig gewölbt, deutliche Lippen, an welchen vorn und hinten eine Reihe kleiner Zähnchen sitzen von unbestimmter Zahl. Hie und da sind es 2 Reihen Zähne übereinander, die eine da wo der Rand anfängt, die andere am Rande selbst, als ob die Schale nachträglich vergrößert worden wäre. Bei Fig. 342 ist einer dieser Zähne besonders groß ausgebildet, ohne daß die übrigen etwa fehlen, aber etwas kleiner sind sie geworden.

Bis jetzt nur im Lias δ gefunden; selten.

Fig. 341 Länge 0,82 mm Breite 0,57 mm aus 81 b (ζ Erzingen).
» 342 » 0,77 mm » 0,56 mm aus 79 a (δ Felsbett).

Bairdia Moorei Jones (Fig. 343 u. 344).

1872. *Cythere Moorei* Jones. Biv. Entom. Lias, Quart. Journ., vol. XXVIII, p. 146.
1876. *Cythere Moorei* Jones. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias, p. 432, pl. XVII, 9.

Jones p. 146: »Carapace tumid; egg-shaped, with terminal lips and flattened ventral surface; somewhat like a peach-stone in shape and ornament. Surface of the valves reticulate; the mashes rather coarse on the middle, but having a tendency to become longitudinal and parallel on the sides and towards the extremities.«

Fig. 343 ist aus dem unteren Lias, hat eine viel feinere Skulptur, aber die übrigen Merkmale stimmen. Ich stelle sie auch deshalb hieher, weil es das einzige Exemplar ist. Fig. 344 ist im Lias ζ sehr häufig. Die Schale ist nicht einfach eiförmig, sondern endigt vom Rand her flach beginnend in einem tiefen Wirbel in der Nähe des Ligaments. Es ist dies die zierlichste Form im Lias.

Fig. 343 Länge 0,52 mm Breite 0,28 mm aus 24 c (α Vaihingen a. F.).
» 344 » 0,62 mm » 0,36 mm aus 89 c (ζ Holzmaden).

Bairdia rostrata sp. n. (Fig. 345).

Sehr einfache Schale, glatte Oberfläche, eirund mit einem spitzigen Schnabel versehen, Lippe nicht vorhanden, oder nur angedeutet. Hat einige Ähnlichkeit mit:

1876. *Bairdia lacryma* Tate a. Blake, The Yorkshire Lias p. 431, pl. XVII 3, die mehr flaschenförmig aussieht. Ich habe sie nur im Lias δ gefunden, wo sie selten ist.

Fig. 345 Länge 0,64 mm Breite 0,38 mm aus 80 b (δ Reutlingen).

Kalkkörper in der Haut von Seewalzen.

Uncinulina polymorpha Terquem (Fig. 346—362).

Fig. 346. 1858. *Uncinulina polymorpha* Terq. Rech. For. Lias I. Mém., p. 433, pl. II, 7 a—k.
„ 361, 362. 1865. *Chiridota Sieboldi* (Hautskelett) Schwager. Württ. Jahresh., S. 144, Taf. VII, 29.
„ 361, 362. 1869. *Synapta*-ähnliche Körper Gümbel. For. u. Ostr. v. St. Cassian u. Raibl. Jahrb. k. k. g. Reichsanst., Bd. 19, H. 1, S. 179, Taf. V, 11—13.
„ 361, 362. 1871—73. *Spicules d'Astrophyton (Echinodermes).* Terq. et Jourdy, Monogr. d. l'étage Bath. Mém. s. g. Fr., II. sér., IX. t., p. 145, pl. XV, 12—14.
„ 346, 361, 362. 1875. *Spicules de tube ambulacraire de Radiaires*, Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 109, pl. IX, 9, 10.

Fig. 346. 1876. *Holothuroid spines* TATE a. BLAKE. The Yorkshire Lias, p. 443, pl. XVII, 43.
„ 358—360. 1876. *Crinoid segment* TATE a. BLAKE. The Yorkshire Lias, p. 448, pl. XVII, 45.
„ 346—353. 1904. cf. *Chiridota japonica* (Seewalzen) oder *Myxilla* und *Syculmis* (Kalkschwämme) HUCKE, Gault in Bartin. Neues Jahrb., Bd. 56, H. IV, S. 165, Taf. XXIII, 6.

BRONN's Klassen und Ordnungen 1889—92 II. Bd., 3. Abt., S. 96: »Kalkkörper der Haut von Seewalzen: Die charakteristischen Gestalten der Kalkkörper sind Anker und Rädchen, jene in Verbindung mit Ankerplatten, diese häufig in Gesellschaft gekrümmter Stäbchen, jene der Gattung *Synapta*, diese besonders der Gattung *Chiridota* eigentümlich.«

Es hat den Anschein, als ob die Ankerplatten (Fig. 358—360) sich aus den ganz einfachen Formen (Fig. 346) entwickelt hätten.

Bei uns in allen Schichten des Lias; nicht selten.

Fig. 346 Länge 0,56 mm aus 69 c (γ Dewangen).
» 347 » 0,61 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 348 » 0,62 mm aus 69 c (γ Dewangen).
» 349 » 0,46 mm aus 16 c (α Nürtingen).
» 350 » 0,41 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 351 » 0,54 mm aus 74 d (γ Trossingen).
» 352 » 0,41 mm aus 24 d (α Vaihingen a. F.).
» 353 » 0,52 mm aus 58 c (β Ofterdingen).
» 354 » 0,59 mm aus 58 c (β Ofterdingen).
» 355 » 0,57 mm aus 58 b (β Ofterdingen).
» 356 » 0,39 mm Breite 0,13 mm aus 16 c (α Nürtingen).
» 357 » 0,41 mm » 0,14 mm aus 24 d (α Vaihingen a. F.).
» 358 » 0,36 mm » 0,19 mm aus 16 c (α Nürtingen).
» 359 » 0,37 mm » 0,24 mm aus 24 d (α Vaihingen a. F.).
» 360 » 0,59 mm » 0,31 mm aus 18 (α Täbingen).
» 361 » 0,74 mm aus 24 c (α Vaihingen).
» 362 » 0,23 mm aus 58 a (β Ofterdingen).

Kalkrädchen (Fig. 363—365).

1865. Kalkrädchen von *Chiridota* SCHWAGER. Württ. Jahresh., S. 144, Taf. VII, 26.
1866. *Chiridota vetusta* SCHWAGER. Waagen Zone Am. transversar., S. 297, No. 115, Fig. 3.
1869. Kalkrädchen von Holothurien GÜMBEL. For. u. Ostr. v. St. Cassian u. Raibl., Jahrb. d. k. k. g. Reichsanst. Wien, Bd. 19, H. 1, S. 178, Taf. V, 21, 22.
1870. Kalkrädchen von *Chiridota vetusta* K. u. Z. For. schweiz. Jura, S. 11, Taf. I, 12 (Jurensismergel).
1875. *Chiridota violacea* TERQ. et BERTH. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 112, pl. X, 1.
Hemisphaeranthos florida TERQ. et BETH. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 114, pl. X, 2—11.
Hemisphaeranthos costifera TERQ. et BERTH. Ét. micr. Mém. s. g. Fr., p. 115, pl. X, 12—16.

BRONN (Echinodermen 1889—92 II. Bd., 3. Abt.) S. 39 und 40: »Die häufigste Form der rädchenähnlichen Kalkkörper ist das mit 6 Speichen versehene Rädchen, wie es für die Gattung *Chiridota* charakteristisch ist. — Um aber auf die Rädchen zurückzukommen, so wird von der Sechszahl der Speichen in der Gattung *Chiridota* nur ausnahmsweise abgewichen, indem 7- oder selbst 9speichige Rädchen mit-

unter zwischen den regelmäßig 6speichigen angetroffen werden. Dagegen sind Rädchen mit einer größeren Anzahl von Speichen den Gattungen *Trochoderma*, *Acanthotrochus* und *Myriotrochus* eigen; bei *Acanthotrochus* zählt man 8—11, bei *Trochoderma* 10—16, bei *Myriotrochus* 15—24 (in der Regel 19) Speichen. — Ähnliche Rädchen, wie wir sie soeben bei den Gattungen *Chiridota*, *Trochoderma*, *Acanthotrochus* und *Myriotrochus* kennen gelernt haben, finden sich bemerkenswerterweise auch bei der Gattung *Synapta*, jedoch nur bei der als *Auricularia* bezeichneten Larvenform. Die *Auricularia*-Rädchen besitzen bei *Synapta digitata* ungefähr 12—16 Speichen und einen glatten Radkranz.«

Ich fand Kalkrädchen nur im Lias β und ζ; selten.

Fig. 363 Durchmesser 0,17 mm aus 58 b (β Ofterdingen) 12 Speichen.
» 364 » 0,16 mm aus 87 b (ζ Birkle) 7 Speichen.
» 365 » 0,14 mm aus 58 b (β Ofterdingen) 14 Speichen.

Aus diesen Speichenangaben allein läßt sich keine fossile Art bestimmen.

Fig. 366—387.

Fig. 366 halte ich für den Haken eines Tentakels von Ammoniten, er stammt aus dem Arietenton von Vaihingen a. F. (38 b).

Fig. 367 u. 368 sind wohl Hautskelettteile, beide sind aus β von Ofterdingen (58 c).

Fig. 369—373, 379—387 sind unbestimmbare Reste von Echinodermen, die große Spezialkenntnisse voraussetzen und ohne Vergleichsmaterial nicht bestimmt werden können. Interessant ist, daß Fig. 383 und 384 (von vorn und von hinten) aus dem Psilonotenhorizont immer feiner und zierlicher werden und schließlich im Lias ζ die Form, wie sie Fig. 385 zeigt, erreicht. Überall ziemlich häufig.

Fig. 374—378 stellen Spongiennadeln dar, die im ganzen Lias zu finden sind, allerdings ziemlich selten.

Benützte Literatur zu Teil I.

1846. Fraas, O., Die Tone des unteren Lias. Württ. Jahreshefte Bd. II, S. 202—211.

1849. Fraas, O., Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und englischen. Württ. Jahreshefte Bd. V, S. 1—57.

1850. Faber, Geognostische Umgebung Gmünds. Württ. Jahreshefte Bd. VI, S. 129.

1852. Faber, Mittlerer schwarzer Jura oder der Nummismalismergel von Gmünd. Württ. Jahreshefte Bd. VIII, S. 59.

1853. Strombeck, Der obere Lias und braune Jura von Braunschweig. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. V, S. 81—222.

1854. Oppel, Der mittlere Lias Schwabens. Württ. Jahreshefte Bd. X, S. 39—136.

1855. Deffner, Die Hebungsverhältnisse der mittleren Neckargegend. Württ. Jahreshefte Bd. XI, S. 20.

1855. Ewald, Beitr. z. Kenntn. der untersten Liasbildungen im Magdeburgischen und Halberstädtischen. Verh. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin.

1856—58. Oppel. Die Juraformation Englands, Frankreichs u. d. südwestlichen Deutschlands. Sep.-Abdr. Württ. Jahreshefte Bd. XII—XIV.

1857. Quenstedt, Der Jura.

1859. Ewald, Über jurassische Bildungen der Provinz Sachsen. Verh. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss. Berlin.

1861. Quenstedt, Epochen der Natur.

1863. Schlönbach, Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd, XV, S. 465—566.

1864. Gümbel, Die geognost. Verhältnisse d. fränk. Alb. (Sep.-Abdr. a. Bavaria III. Bd., IX. Buch, München.)

1864. Waagen, Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz.

1864. Oppel, Über das Lager von Seesternen im Lias und Keuper. Württ. Jahreshefte Bd. XX, S. 206.

1864. Gümbel, Geologie von Bayern Bd. II.

1868. Gümbel, Bayrisches Alpengebirge II.

1868. Neumayr, Petrogr. Studien im mittl. u. oberen Lias. Württ. Jahreshefte Bd. XXIV, S. 208—258.

1871. Brauns, Der untere Jura im nordwestl. Deutschland. Braunschweig.

1872. Fritzgärtner, Die Pentacriniten- u. Ölschieferzone d. Lias α bei Dußlingen. Inaug.-Dissert. Tübingen.

1874. Haniel, Über das Auftreten und die Verbreitung des Eisensteins in den Juraablagerungen Deutschlands. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI, S. 59—118.

1876. Wurstemberger, Über Lias ε. Inaug.-Diss. Tübingen.

1880. Schalch, Die Gliederung der Liasformation des Donau—Rheinzuges. Neues Jahrbuch f. Min. Bd. I, S. 177—266.

1882. Wähner, Beitr. z. Kenntnis der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstl. Alpen. Sep.-Abdr. d. Beitr. z. Palaeont. Österr.-Ungarns. Wien.

1882—86. Quenstedt, Die Ammoniten des schwäbischen Jura.

1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde, III. Aufl.

1885. Schlichter, Über Lias β. Württ. Jahreshefte Bd. XLI, S. 78.
1886. Wähner, Zur heteropischen Differenzierung des alpinen Lias. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien, H. 7, S. 168 und H. 8, S. 190.
1886. Winkler, Neue Nachweise über den unteren Lias in den bayerischen Alpen. Neues Jahrb. f. Min. Bd. I, S. 1—34.
1886. Schlichter, Das Capricornerlager im unteren Lias β. Württ. Jahreshefte Bd. XLII, S. 82.
1886. Fraas, O., Der untere Lias der Ellwanger Gegend. Württ. Jahreshefte Bd. XLII, S. 51.
1887. Engel, Der mittlere Lias im Filsbett bei Eislingen. Württ. Jahreshefte Bd. XLIII, S. 49.
1891. Gümbel, Geognost. Beschreibung der fränk. Alb (Frankenjura). Abt. IV.
1893. Schalch, Die geologischen Verhältnisse der Bahnstrecke Weizen—Immendingen mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Fützen und Zollhaus entstandenen Braunjuraaufschlüsse. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt Bd. II, H. 2, S. 137—230.
1893. Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft Bd. I—III.
1893. Pompeckj, Palaeontologische Beziehungen zwischen den untersten Liaszonen der Alpen u. Schwabens. Württ. Jahreshefte Bd. 49, S. XLII.
1894. Engel, Die Ammonitenbreccie von Lias ζ bei Bad Boll. Württ. Jahreshefte Bd. 50, S. LII.
1895. Schalch, Über einen neuen Aufschluß in den untersten Schichten des Lias bei Beggingen, Kanton Schaffhausen. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt III, H. 2, S. 253—258.
1895. Neumayr, Erdgeschichte Bd. I u. II.
1896. Engel, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.
1897. Stuber, Die obere Abteilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Abh. z. geol. Spezialkarte v. Els.-Lothr. Bd. V.
1898. Zwiesele, Der Amaltheenton bei Reutlingen. Inaug.-Diss. Bern.
1899. Zwiesele, Ein neuer Lias-δ-Aufschluß. Mitt. d. naturw. Vereins Reutlingen.
1899. Fraas, E., Die Bildung der germanischen Trias. Eine petrogenetische Studie. Württ. Jahreshefte Bd. 55, S. 36—100.
1900. Schalch, Über einen neuen Aufschluß an der Keuper-Liasgrenze bei Ewattingen a. d. Wutach. Mitt. d. bad. geol. Landesanst., IV. Bd., H. 1, S. 49—60.
1900. Engel, Zwei wiedereröffnete Fundplätze der schwäbischen Trias-Lias-Lias-Formation. Württ. Jahreshefte, Bd. 56, S. 238—244.
1901. Fraas, E., Entstehungszeit des Lias ε in Schwaben. Württ. Jahresh., Bd. 57, J. LXVIII.
1901. Waidelich, Einiges über die Keuper-Liasgrenze in der Balinger Gegend. Württ. Jahreshefte, Bd. 57, S. 347—350.
1901. Pompeckj, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf (Sond.-Abdr. d. geogn. Jahresh., Jahrgang XIV).
1902. Lörcher, Beitrag z. Kenntnis des Räts in Schwaben. Württ. Jahresh., Bd. 58, S. 147—178.
Begleitworte zu Atlasblatt: Bopfingen und Ellenberg, Ellwangen, Aalen, Gmünd, Göppingen, Kirchheim, Waiblingen, Stuttgart, Böblingen, Tübingen, Balingen und Ebingen, Tuttlingen, Schwenningen.

Benützte Literatur zu Teil II.

1788. Linné, Systema Naturae, ed. Gmelin, Tome I, Pars VI, Zoologia.

1791. Batsch; 6 Kupfertafeln mit Conchylien des Seesandes, Jena.

1803. Fichtel und Moll, Testacea microscopica aliaque minuta ex generibus Argonauta et Nautilus.

1803. Montagu, Testacea Britannica or Natural History of British Shells.

1804. 1806. Lamarck, Suite des mémoires sur les fossiles des environs de Paris, Annales du Muséum d'histoire naturelle, Tome V (1804) und Tome VIII (1806).

1808. Montfort, Conchyliologie systématique Tome I.

1822. Lamarck, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres Tome VII.

1826. d'Orbigny, Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes, Annales des sciences naturelles Tome VII mit Atlas, pl. 10—17.

1832. Lamarck, Encyclopédie méthodique »Histoire naturelle des vers«, Tome III.

1839. d'Orbigny, Foraminifères, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba par Ramon de la Sacra.

1840. d'Orbigny, Mémoires sur les Foraminifères de la craie blanche du bassin de Paris. Mém. soc. géol. France, I. sér., tome IV.

1840. u. 1844. Reuss, Geognostische Skizzen aus Böhmen, Bd. I u. II.

1841. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.

1845. Reuss, Versteinerungen der böhmischen Kreide, Stuttgart.

1846. d'Orbigny, Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne.

1846. Strickland, On two Species of mikroskopic Shells fourd in the Lias. Quart. Journ. of the géol. Soc. of London, vol. II, p. 30.

1848. Cornuel, Description des nouveaux fossiles microscopiques, Mém. soc. géol. France, II. sér., tome III.

1848. Williamson, On the recent British species of the genus Lagena, Annals a. Mag. nat. hist., vol. I, ser. II, p. 1—20.

1849—50. d'Orbigny, Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et Rayonnés.

1851. Koch, Über einige neue Versteinerungen aus dem Hilston vom Elligser Brink und von Hottensen im Braunschweigischen. Palaeontographica, Bd. I, S. 169.

1851. Reuss, Über die fossilen Foraminiferen und Entomostraceen der Septarientone der Umgegend von Berlin. Zeitschr. d. d. g. Ges., Bd. III, S. 49.

1851. Merian, Über die Foraminiferen der Gegend von Basel. Ber. üb. d. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, Bd. 9.

1853. Brodie, Remarks on the Lias at Fretherne near Newnham a. Purton near Sharpness with an account of some new foraminifera discovered there. Annals a. Mag. nat. hist., vol. 12, ser. II, p. 272.

1854. Bornemann, Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen, Inaug.-Diss., Berlin.

1854. Schultze, Max, Sigm. Über den Organismus der Polytholamien.

1854. Terquem, Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province Luxemburg. Mém. soc. géol. Fr., II. sér., V. t., p. 222.
1858—66. Terquem, Recherches sur les Foraminifères du Lias Mém. I—VI. (Zitiert wurde nach einem Sep.-Abdr. mit eigener Paginierung.)
1860. Parker a. Jones, On some fossil Foraminifera from Chellaston, Quart. Journ. geol. Soc., vol. XVI.
1860. Reuss, Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. Sitzber. d. Ak. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Bd. 40.
1861. Reuss, Entwurf einer systematischen Zusammenstellung der Foraminiferen. — Palaeont. Beitr. — Sitzber. d. Ak. d. Wiss., Bd. 44.
1862. Reuss, Die Foraminiferenfamilie der Lageniden. Sitzber. d. Akad. d. Wiss., Bd. 46.
1862. Gümbel, Über die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschlüsse. Württ. Jahreshefte.
1864. Brady, On Involutina liassica Terq. Geological Magazine I, p. 193.
1864. Gümbel, Die geognost. Verhältnisse der fränk. Alb (Aus Bavaria, III. Bd., IX. Buch).
1864. Quenstedt, geologische Ausflüge.
1865. Parker, Jones a. Brady, On the Nomenclature of the Foraminifera. Annals a. Mag. nat. hist., vol. XVI, p. 15—40.
1865. Schwager, Beitr. z. Kenntnis der mikroskopischen Reste jurassischer Schichten. Württ. Jahreshefte.
1865 66. Moore, On the Middle and Upper Lias of the South West of England. Brady, Foraminifera. Reprinted from the Proceedings of the Somersetshire Archaeological a. Natural History Society, vol. XIII.
1866. Waagen, Über die Zone des Amm. transversarius von Oppel.
1866. Kübler und Zwingli, Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz, II. Heft der mikroskop. Mitteilungen, Neujahrsblatt der Bürgerbibliothek in Winterthur.
1866. Reuss, Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarientons. Denkschr. d. Akad. d. Wiss.
1867—83. Terquem, Recherches sur les foraminifères du système oolithique, I.—V. Mém.
1868. Reuss, Palaeontologische Beiträge, Sitzber. d. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Bd. 57, S. 79.
1869. Gümbel, Über Foraminiferen, Ostracoden und mikroskopische Tierreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 19, H. 1, S. 175—186.
1870. Kübler und Zwingli, Die Foraminiferen des schweiz. Jura.
1871—73. Terquem et Jourdy, Monographie de l'étage Bathonien. Mém. soc. géol. France, II. sér., t. IX.
1872. Jones, On some Bivalve Entomostraca from the Lias (»Infralias«) of Yorkshire, Quart. Journ. geol. Soc., vol. XXI, p. 146.
1872. Silvestri, Saggio di studi sulla fauna microscopica fossile appartenente al terreno subapennino italiano. Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania, serie III, tomo VII.
1873. Schulze, Jahresbericht der Kommission z. wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für 1872—73. Rhizopoden.
1874. Bornemann, Über die Foraminiferengattung Involutina, Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 26, S. 725.
1874. Jones, On some recent forms of Lagenae from Deep-sea Soundings in the Java Seas. The Tranactions of the Linnean Society of London, vol. XXX, p. I, S. 45—69.

1874. Geinitz, Das Elbtalgebirge in Sachsen, Palaeontographica, Bd. XX, S. 73—127.
1875. Terquem et Berthelin, Étude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essey-lès-Nancy, Mém. soc. géol. France, II. sér., tome X.
1876. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias.
1876. Brady, A monograph of carboniferous and Permian Foraminifera, Pal. Soc., vol. XXX, p. 1.
1776—80, Zittel, Handbuch der Palaeontologie, Bd. I, Abt. I, Protozoa.
1879. Berthelin, Foraminifères du Lias moyen de la Vendée, Extrait de la Rev. et Mag. de Zoologie.
1880. Steinmann, Mikroskopische Tierreste aus dem deutschen Kohlenkalk. Zeitschr. d. d. geol. Ges., S. 394.
1880—82. Bütschli, Bronn's Klassen und Ordnungen, Bd. I. Protozoa.
1881. Häusler, Untersuchungan über die mikroskopischen Strukturverhältnisse der Aargauer Jurakalke mit besonderer Berücksichtigung der Foraminiferenfauna, Inaug.-Diss., Zürich.
1882. Dunikowski, Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliasischen Schichten des Schafberges bei Salzburg. Denkschr. d. Akad. d. Wiss., Bd. 45, Wien.
1883. Häusler, Die Astrorhiziden und Lituoliden der Bimammatuszone, Neues Jahrb. f. Min., S. 57.
1884. Brady, The Voyage of Challenger, Zoology, vol. IX.
1884. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des Stephanoceras Humphriesianum im Unterelsaß. Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Elsaß-Lothringen, IV, 1.
1885. Rüst, Beiträge z. Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. Palaeontographica XXXI, S. 269—322.
1886. Burbach, Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias vom großen Seeberg bei Gotha. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 59.
1887. Häusler, Die Lageniden der schweiz. Jura- u. Kreideformation. Neues Jahrb. f. Min. Bd. I, S. 187.
1887. Häusler, Bémerkungen über einige liasische Milioliden. Neues Jahrb. f. Min. Bd. I, S. 190—194.
1887. Neumayr, Die natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse der schalentragenden Foraminiferen. Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Bd. 95, Abt. I.
1888. Dreyer, Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen des mittleren Lias v. gr. Seeberg bei Gotha. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 61.
1889. Neumayr, Die Stämme des Tierreichs, Bd. I: wirbellose Tiere.
1889—92. Bütschli, Bronn's Klassen und Ordnungen, II. Bd.: Echinodermen.
1890. Häusler, Monographie der Foraminiferenfauna der schweiz. Transversariuszone. Abh. d. schweiz. pal. Ges., vol. XVIII.
1893. Sellheim, Beitrag z. Foraminiferenkenntnis der fränk. Juraformation. Inaug.-Diss. Erlangen.
1893. Sherborn, A Index of the genera and species of the Foraminifera.
1893. Häusler, Die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel v. St. Sulpice. Abh. d. schweiz. pal. Ges., vol. XX.
1895. Rhumbler, Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren. Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen, Heft I, S. 51—98.
1895. Schaudinn, Über den Dimorphismus der Foraminiferen. Sonderabdr. Sitzber. Ges. naturf. Freunde Berlin, Nr. 5.
1897. Rhumbler, Über die phylogenetisch abfallende Schalen-Ontogenie der Foraminiferen. Leipzig.

1899. Eimer und Fickert, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. Entwurf einer natürlichen Einteilung derselben. Tüb. zool. Arbeiten Bd. III, No. 6.
1901. Lang, Vergleichende Anatomie der wirbellosen Tiere, II. Lieferung: Protozoa.
1902. Chapman, The Foraminifera. An introduction to the study of the Protozoa. London.
1903. Schick, Beitrag zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias. Württ. Jahreshefte.
1903. Rhumbler, Systematische Zusammenstellung der recenten Reticulosa. Abdr. aus dem Archiv für Protistenkunde Bd. III.
1904. Hucke, Gault in Bartin. Neues Jahrbuch f. Min. Bd. 56, H. IV.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite	Figur
I. Allgemeiner (stratigraphischer) Teil	1—37	
Lias α, Grenzhorizont-Psilonotenkalk	2—9	
Lias α, Angulatenhorizont	9—15	
Lias α, Arietenhorizont	15—19	
Lias α, Tuberculatus- und Ölschieferhorizont	19—20	
Lias β Unter- und Ober-β	20—28	
Lias γ, Nummismalismergel	28—30	
Lias δ, Amaltheenton	31—34	
Lias ε, Posidonienschiefer	34—35	
Lias ζ, Jurensismergel	35 37	
II. Spezieller (palaeontologischer) Teil	38—97	
Rhabdaminidae	39	1—3
Ammodiscidae	39—42	4—14
Miliolinidae	42—45	15—32
Nodosaridae	45—92	33—330
Nodosarinae	45—55	33—100
Glandulinae	48—50	55—66
Frondicularinae	55—61	101—142
Dentalinae	61—67	143—170
Marginulinae	67—69	171—186
Vaginulinae	69—72	187—205
Lageninae	73—75	206—215
Cristellarinae	75—91	216—325
Polymorphininae	91	326—328
Webbinae	91—92	329—330
Rotalidae	92—93	331—332
Ostracoden	94—95	338—345
Echinodermenreste	95—97	346—387
Literaturverzeichnisse	98—103.	

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Lieferg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Lieferg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Lieferg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Lieferg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Kontinentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von **Fritz Noetling.** Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text. Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Von **G. von Arthaber** (mit Beiträgen von **Fr. Frech**). Mit 27 Tafeln, 6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen im Text. Preis Mk. 45.—.

Dritter Band: **Die Kreide.**

I. Abteilung: Unterkreide (Palaeocretacicum). Von **W. Kilian.** 1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum. Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten
des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Band I—III

statt Mk. 210.—. **Mk. 130.—.**

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Göttingen.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die Jahrgänge 1900—1904, das Zentralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1—5 (1900—1904) und die Beilagebände XIII—XX.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis für die darin enthaltenen Originalabhandlungen und Referate.

8°. 594 Seiten. — Preis Mark 16.—.

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

Geh. Rat Prof. Dr. **K. A. von Zittel**

und

Dr. **K. Haushofer.**

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel**, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. **E. Schütze.**

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Geologisch-geographische Profile von Württemberg.

Für den Schulgebrauch entworfen

von

Dr. C. Rumm.

6 Blatt à 1 m lang und 83 cm hoch. Ausführung in 10 Farben. Auf Leinwand aufgezogen mit Stäben und Oesen zum Aufhängen. Nebst einer Erläuterung zu den Tafeln.

Preis Mk. 24.—.

In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens.

Von Dr. Karl Sapper.

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—.

Für jeden Vulkanologen und Erdbebenforscher unentbehrlich.

Führer

zu geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen

von

C. Schmidt, A. Buxtorf und **H. Preiswerk.**

gr. 8°. 70 Seiten mit 6 farbigen Profiltafeln.

Preis Mk. 5.—.

Festschrift

ADOLF V. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern

zum siebzigsten Geburtstag

am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 13 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.

16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Steuer, Menzel Beushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzapfel, Denckmann, Stille, Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

Preis: Brosch. Mk. 26.—.

Festschrift

HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag 24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Grubenmann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch, L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache, H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — **Preis Mk. 20.—.**

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Vierte Auflage.

Bd. II.

Massige Gesteine

I. Hälfte.

Tiefengesteine — Ganggesteine.

Gr. 8°. 716 Seiten. — Preis Mk. 28.—.

(Die zweite Hälfte „**Ergussgesteine**“ befindet sich im Druck.)

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Fünfundfünfzigster Band.

Zweite Lieferung.

Inhalt:

Fraas, E. ...sche Dinosaurier. (S. 105—144, Taf. VIII—XII und 16 Textfiguren.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1908.

Ausgegeben im Juli 1908.

E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Wissenschaftliche Ergebnisse :: einer Reise in Ostafrika ::

in den Jahren 1903—1905

mit den Mitteln der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung ausgeführt von

Prof. Dr. Alfred Voeltzkow.

Das Werk ist in 5 Bände eingeteilt und es enthält:

Band I. **Bericht über die Reise und Übersicht über die Ergebnisse. — Geologie, Palaeontologie und Ethnographie.**

Band II und III. **Systematische Arbeiten aus dem Bereiche der Zoologie und Botanik.**

Band IV und V. **Anatomie und Entwickelungsgeschichte.**

Gesamt-Umfang der 5 Bände ca. 375 Bogen Text in gr. 4° und ca. 200 Tafeln.
Subskriptionspreis für das ganze Werk ca. Mk. **350.—**.
Außerdem wird jeder Band und jede darin enthaltene Abhandlung **einzeln** abgegeben, wobei eine kleine Preiserhöhung eintritt.

Bisher erschienen resp. befinden sich im Druck:

Bd. II. 1. Prof. F. Siebenrock-Wien. **Schildkröten von Ostafrika und Madagaskar.** 40 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 8.—, Einzelpreis Mk. 10.—.

Bd. II. 2. Prof. W. Michaelsen-Hamburg. **Oligochaeten von Madagaskar, den Comoren und anderen Inseln des westlichen Indischen Ozeans.** — Dr. K. Friederichs-Tübingen. **Embiiden von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. W. Horn-Berlin. **Cicindeliden von Madagaskar und Ostafrika.** — M. Burr-Dover. **Dermapteren von Madagaskar, den Comoren und Britisch-Ostafrika.** — H. F. Friese-Schwerin i. M. **Apidae von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. v. Schulthess Rechberg-Zürich. **Vespiden von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Prof Dr. A. Forel-Yvorne (Schweiz). **Ameisen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. A. Pagenstecher. **Lepidoptera-Heterocera von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. C. Börner-Steglitz bei Berlin. **Collembolen von Ostafrika. Madagaskar und Südamerika.** 138 S. m. 3 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.

Bd. II. 3. A. Reichenow-Berlin. **Vögel von den Inseln Ostafrikas.** — Dr. W. Schoenichen-Berlin. **Gnathia aldabrensis n. sp. ein neuer Isopode aus dem Indischen Ozean.** — Dr. P. Speiser-Sierakowitz. **Die Dipterapupipara der madagassisch-maskarenischen Region.** — Dr. M. Cohn-Breslau. **Alcyonacea von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. G. Enderlein-Stettin. **Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen.** — A. Mocsary-Budapest. **Chrysididen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Subsk.-Preis Mk. 9.—, Einzelpreis Mk. 11.—.

Bd. III. 1. G. Lindau. **Lichenes von Madagaskar, Mauritius und den Comoren.** — P. Hennings. **Fungi von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — R. Pilger. **Über Trichogloea Kütz.** — R. Pilger. **Corallinaceae aus dem westlichen Indischen Ozean.** — V. F. Brotherus. **Musci Voeltzkowiani. Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der ostafrikanischen Inseln.** 64 S. m. 9 Taf. — Subsk.Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.

Bd. IV. 1I. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Blutgefässsystemes der Krokodile.** 140 S. m. 10 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 17.—, Einzelpreis Mk 21.—.

Bd. IV. 1II. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Über die Entwickelung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile.** 66 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 11.—, Einzelpreis Mk. 13.50.

SEP 22 1908

Ostafrikanische Dinosaurier.

Von

E. FRAAS, STUTTGART.

(Mit Taf. VIII—XII und 16 Textfiguren.)

Ich hatte im Sommer 1907 Gelegenheit, einige Gebiete unserer ostafrikanischen Kolonie zu bereisen und dabei geologische Beobachtungen zu machen. Es war nun ein eigenartiger Zufall, daß ich gerade noch am letzten Tage vor meiner Abreise in Stuttgart durch ein Mitglied der Kommission für die landeskundliche Erforschung der Schutzgebiete, Herrn Geheimerat Staudinger, von Knochenfunden Kunde erhielt, welche im Süden von Deutsch-Ostafrika gemacht sein sollten. Es war hierüber von dem Ingenieur der Lindi-Schürfgesellschaft, Herrn Bernhard Sattler, an den Vorstand der Gesellschaft, Herrn Dr. W. Arning in Hannover, berichtet worden und dieser wiederum hatte in richtiger Erkenntnis von der wissenschaftlichen Bedeutung dieser Funde die Kommission für die landeskundliche Erforschung der Schutzgebiete von der Entdeckung Sattler's in Kenntnis gesetzt. Eine nähere Angabe konnte mir zwar damals Herr Staudinger nicht machen, aber diese wurde mir sofort nach meiner Ankunft in Daressalam durch den Herrn Gouverneur, Excellenz v. Rechenberg, zuteil, welcher in zuvorkommendster Weise meine Forschungen unterstützte. Außerdem trafen später auch Briefe von dem Vorsitzenden der genannten Kommission, Herrn Professor Dr. Hans Meyer aus Leipzig und von Herrn Dr. Arning aus Hannover ein. Insbesondere wurde ich durch das Entgegenkommen und die genauen Angaben des letzteren Herrn instandgesetzt, mit dem Entdecker der Knochen, Herrn B. Sattler, in Verbindung zu treten und eine wissenschaftliche Expedition anzubahnen. Dies war nun freilich nicht so einfach, denn ich war damals gerade von einer vierwöchentlichen Wanderung aus den Uluguru- und Nguru-Bergen nach Daressalam zurückgekehrt und im Begriff nach dem Viktoria-Nyanza aufzubrechen, um dort einige Untersuchungen vorzunehmen. Der eine meiner Reisegenossen war leider genötigt, aus gesundheitlichen Rücksichten die Heimreise anzutreten, den anderen zwangen bald nachher geschäftliche Interessen zum Abbruch der Reise, so daß nur ich allein übrig blieb. Da mir jedoch mein Reisegenosse, Herr Kommerzienrat H. Otto aus Stuttgart in liebenswürdigster Weise die Mittel zu der geplanten Expedition im Süden zur Verfügung stellte und ich mich des größten Entgegenkommens von Seiten des Kaiserl. Gouvernements und aller Regierungsbeamten zu erfreuen hatte, so entschloß ich mich nach der Rückkehr vom Viktoria Nyanza Ende August zu der erneuten Reise und fuhr von Mombasa über Daressalam nach Lindi. Ich

war mir allerdings damals wohl bewußt, daß diese Reise einen vollständigen Mißerfolg haben konnte, denn einerseits war über die Natur der Funde von Herrn Sattler nur soviel bekannt, daß es sich um außerordentlich große Knochenteile handle, während die Frage über die Natur derselben, insbesondere ob fossil oder recent, sowie über ihre Erhaltung und eventuelle Transportfähigkeit und Bergung vollständig offen blieb, andererseits war mein Gesundheitszustand infolge der langen anstrengenden Reisen und einer Dissenterie, die mich ergriffen hatte, derartig schlecht, daß ich gar nicht wußte, ob ich den Anstrengungen einer erneuten größeren Expedition gewachsen war. Glücklicherweise fand ich aber auch in Lindi, wie überhaupt überall in Ostafrika, soviel Unterstützung, daß ich trotz aller afrikanischen Widerwärtigkeiten, die ja wohl keinem Reisenden dort erspart bleiben, den sofortigen Aufbruch ins Innere beschloß. Von großem Wert für mich war, daß der Bezirksamtmann von Lindi, Herr ten Brink, sich entschlossen hatte, die Expedition mitzumachen und mir auf jede Weise die Wege ebnete, und daß mir von der Schutztruppe der Oberarzt, Herr Dr. Wolff, zur Verfügung gestellt wurde, dessen Beistandes ich bei meinem leidenden Zustande natürlich dringend bedürftig war, und dem ich wohl auch nicht zum wenigsten die glückliche Heimkehr nach der Küste verdanke. Ich möchte noch beifügen, daß ich ganz besonders auch Herrn B. Sattler zu Dank verpflichtet bin, nicht allein als dem ersten Auffinder der fossilen Knochen und einem vorzüglichen Kenner des Landes, sondern auch deshalb, weil er mich nach unserem Zusammentreffen am Berge Tendaguru in jeder Hinsicht durch Rat und Tat bei den Ausgrabungen unterstützte und schließlich den schwierigen Transport der Stücke nach der Küste und die ganze Verpackung daselbst übernahm, was ohne ihn für mich wohl kaum zu ermöglichen gewesen wäre.

Wenn man alle die Schwierigkeiten bedenkt, welche eine Ausgrabung im Innern von Afrika mit sich bringt, so wird man es wohl verstehen, wie sehr ich allen den genannten Herren, welche zu dem erfolgreichen Abschlusse beigetragen haben, zu Dank verpflichtet bin und ich möchte nicht versäumen, diesem Danke auch an dieser Stelle öffentlich Ausdruck zu verleihen.

I. Geologischer Teil.

Zur Beurteilung des geologischen Auftretens der Knochenlager ist es notwendig, sich einigermaßen mit der Topographie und Geologie der dortigen Länder vertraut zu machen, wobei ich die grundlegenden Arbeiten von Bornhardt[1] durch die auf meiner Route gemachten Beobachtungen ergänzen kann. Mein Weg führte mich von Lindi, das ich gegen Abend des 31. August 1907 verließ, zunächst der Küste entlang gegen Norden; auf der »roten Wand«, einem pleistocänen Riffkalk, wurde der Strand der Lindibucht verlassen und die Höhe des Kitulo erstiegen, wo das Lager aufgeschlagen wurde. Wie schon Bornhardt festgestellt hat, baut sich der ganze Höhenzug des Kitulo aus hartem eocänem Nummulitenkalk auf und gehört zu einer tertiären Küstenzone, die südlich von Lindi beginnend sich gegen Norden bis zur Msunga- und Kiswerebucht hinzieht. Die üppige Buschwaldvegetation auf dem schwarzen, offenbar recht fruchtbaren Kalkboden erschwert natürlich die Beobachtung außerordentlich und meine Untersuchungen beschränkten sich im wesentlichen auf die spärlichen Aufschlüsse an dem Fußpfade und der Telegraphenlinie, da mein schlechter Gesundheitszustand keine größeren Abstecher von der Marschroute erlaubte. Der Weitermarsch führte über den Kitulo hinweg nach der weit ausgebreiteten fruchtbaren Ebene von Yangwani, in welche der Weg in steilem Abstieg über Eocänkalke hinabführt. In Namudi wurde das zweite Nachtlager aufgeschlagen. Die Fortsetzung des Weges, der immer die Richtung nach NNW einhält, führt über ein welliges Hochplateau von lichtem, sandigem Kalkstein, der zuweilen erfüllt ist von Korallen, Echinodermen und Conchylienresten, die aber leider so schlecht erhalten waren, daß eine Bestimmung ausgeschlossen war. Bornhardt hatte leider auch keinen besseren Erfolg, und seine Funde beschränken sich auf einige unbestimmbare Nerineenreste; er reiht diese Kalke in seine Makondeschichten, d. h. obere Kreide ein. Ich kann dem nicht direkt widersprechen, obgleich die Schichten vielmehr eocänen als cretacischen Charakter tragen und ihr eocänes Alter auch aus Analogie mit anderen Lokalitäten wahrscheinlich ist. Möglicherweise handelt es sich auch nicht um dieselben Schichten bei Bornhardt und mir.

Beim Abstieg in das Namgarutal zeigt sich, daß die Kalke von lichtgrauen Kalkmergeln mit einzelnen sandigen Zwischenschichten unterlagert werden, leider gelang es mir aber auch hier nicht,

[1] Bornhardt W., Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutschostafrikas, Berlin 1900 (Bd. VII von Deutschostafrika, Wissensch. Forschungsresultate über Land und Leute unseres ostafrikanischen Schutzgebietes und der angrenzenden Länder. Veröffentl. der Kolonialabt. d. Auswärt. Amtes.)

Als Karten kommen in Betracht:

Topographische Karte von Ostafrika 1:300000 bei Dr. B. Reimer, Berlin. Sektion F 6 Kilwa, Neubearbeitung von P. Sprigade und M. Moisel 1905;

Geologishe Übersichtskarte von Deutschostafrika 1:200000 von Bornhardt und Danz 1895—1900 (Mitteil. aus den deutschen Schutzgebieten, Bd. 16, Karte 2;

Topograph. und geolog. Karte 1:500000 in Bornhardt l. c. No. V und VI. (Reiseergebnisse zwischen Kilwa Kivindye und dem Rovuma.)

irgendwelche bestimmbare Fossilien aufzufinden, obgleich ich viel Zeit und Mühe darauf verwendete und es an größeren Aufschlüssen in den Wasserrissen nicht fehlt. Ein größeres verkieseltes Stammstück, das aber auch von den benachbarten Likondehöhen abgerollt sein konnte, war der einzige Fund. Potonié[1] hat die von Bornhardt und Dantz gesammelten Kieselhölzer als *Dadoxylon Dantzii* zusammengefaßt, mit Recht aber dabei auch auf die Schwierigkeit der Bestimmung und die Verwertung für die Stratigraphie hingewiesen. Auch ich möchte aus dem Kieselholz keinerlei Horizontbestimmung treffen; dagegen liegen mir eine Anzahl von dem verstorbenen Leiter der Lindigesellschaft Perrot gesammelter Ammoniten vor, welche offenbar aus derartigen Kalkmergeln stammen und sich mit Sicherheit als untercretacisch bestimmen lassen. Es sind hübsch erhaltene, in Schwefelkies umgewandelte Stücke von 2 Lokalitäten, als deren eine das Schwefelkieslager von Nannusatu in der Kilwa-Kissiwanibucht genannt ist, während die andere nur als Hinterland von Lindi bezeichnet ist. Ich habe auch beim Abstieg vom Notoplateau nach der Lindibucht dieselben Kalkmergel in der Niederung unter den sogen. Makondeschichten angetroffen und dort zuweilen Geoden von verwittertem Schwefelkies, vielleicht auch von Ammoniten, gesehen und es mag wohl sein, daß die Perrot'sche Aufsammlung aus dieser Gegend stammt.

Die Bestimmung des Materiales ergab:

Lytoceras Emerici Raspail,
„ cfr. *alineum* Stoliczka,
„ *Durga* Forbes,
„ *Timotheanus* Mayor,
„ *quadrisulcatus* d'Orb. (Nannuasatu),
Phylloceras Thetys d'Orb. (zahlreich und in vielen Varietäten),
Verschiedene unbestimmbare *Lytoceras*- und *Phylloceras*-Arten.

Aus den Bestimmungen geht zweifellos der untercretacische Charakter der Fauna hervor, welche mit dem Neocom von Europa und der Ootatoorgruppe in Indien parallel zu stellen ist.

In der Bucht von Lindi bei Nguru-Mahamba, ebenso wie an der Kissiwanibucht werden die Kalkmergel des Neokom von den zweifellos eocänen Nummulitenkalken überlagert und ich nehme an, daß dies auch am Namgarutal der Fall ist. Damit würde auch übereinstimmen, daß in der Fortsetzung des Weges mit wachsender Entfernung von dem Eocän der Küstenzone die Kalke mehr und mehr zurücktreten und nur noch eine dünne Decke auf den Erhebungen zwischen den Tälern bilden. Außer Korallen nehmen hier Echinodermenreste an der Kalkbildung teil, die südlich von Munimbira einen typischen Echinodermenkalk bilden. Nördlich dieser Lagerstelle hört der Kalk ganz auf und bis zur befestigten Boma des Akiden Sadallah auf dem Hochplateau Mikadi am Flusse Mbemkuru (Said Makanira) durchquerten wir nur mergelige Gesteine mit wenig Sandsteinbänken, welche das von tiefen Tälern durchfurchte Hügelland zusammensetzen. Interessant ist dabei auch die Änderung in der Vegetation, denn mit dem Vorherrschen der Mergelböden stellt sich der Bambus ein, dessen massenhafte große Büsche nun dem Buschwald einen eigenartigen Charakter verleihen. Im übrigen ist das Land zwischen Lindi und dem Mbemkuru jetzt nur noch wenig bevölkert, aber die zahlreichen verlassenen und überwucherten Schamben (Ansiedelungen), durch welche man stundenlang marschiert, beweisen, daß

[1] In den Reiseberichten des Bergassessors Dr. Dantz in Deutschostafrika; Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten, Bd. XV, 1902, S. 227.

das Land vor dem Aufstande von 1905, der hier besonders wütete, reich bebaut und bevölkert war, und daß nur auf den damaligen Krieg und die Hungersnot die Entvölkerung zurückzuführen ist. Im Akiden Sadallah lernte ich einen kriegerischen und tapferen Häuptling kennen, der damals als treuer Bundesgenosse der Deutschen dem Ansturm seiner aufrührerischen Landsleute Stand hielt.

Obgleich wir zu einem Umweg gezwungen waren, denn der Berg Tendaguru, an welchem die Knochenfunde gemacht waren, liegt ziemlich genau in NW Richtung von Lindi, so hatten wir doch diese Route vorgezogen, um den beschwerlichen und bei meinem Zustande kaum zu überwindenden Weg über das Likonde-Plateau zu vermeiden. Ich konnte auf diese gewiß viel interessantere Route um so leichter verzichten, als über den geologischen Aufbau des Likonde-Plateaus genaue Angaben von Bornhardt vorliegen. Nach diesem bilden die Likondeberge die nördlichen Ausläufer der großen Plateauberge des Noto und Muera und bauen sich aus Schichten der Kreideformation auf und zwar findet sich am Fuße noch versteinerungsreiches Neokom, während die Hauptmasse und das Plateau durch die von Bornhardt zur oberen Kreide gestellten versteinerungsarmen oder -leeren Makondeschichten gebildet wird. Das Vorkommen von Neokom in dieser Gegend wird auch durch eine kleine Aufsammlung Sattler's von dem Ort Pile-Pile, an der Route vom Namudi nach dem oberen Namgarutale am Nordabhange des als Nambawala bezeichneten Berges, bestätigt. Sie enthält sehr schöne Exemplare der von Müller[1] aus dem Neokom derselben Gegend beschriebenen *Trigonia Schwarzi* und einer der *Photinula Uhligi* Müller nahestehenden, nur mehr als doppelt so großen Art.

Vom Akiden Sadallah führte unsere Route nun in westlicher Richtung über Matapua nach dem Berg Tendaguru. Interessant war zunächst der steile Abstieg von dem Mikadi-Plateau in die Ebene von Matapua, da hier petrefaktenführende Schichten erschlossen waren. Das Profil des etwa 100 m tiefen Abstieges ergab von oben nach unten folgendes:

Unter der mächtigen Humusdecke kommen graue Mergel mit einzelnen Bänken von dunklem feinkörnigem Kalksandstein zum ausstreichen. Petrefakten sind selten und bestehen aus unbestimmbaren Zweischalern (Veneriden) und Fährten-ähnlichen Gebilden. Die Mergel und Sandsteine gleichen denjenigen, welche wir bisher auf unserer Route passiert hatten (20—25 m).

2 m geschlossene Bänke von sandigem Kalkstein mit zahlreichen Fossilien (Ammoniten aus der Gruppe *Lytoceras*, *Phylloceras* und *Astieria*, Belemniten und Bivalven; das Material befindet sich z. T. bei Dr. Daqué in München und ist noch nicht soweit bestimmt, daß man ein sicheres Urteil über die stratigraphische Stellung bekommt, doch dürfte es sich wohl um Neokom handeln.

ca. 20 m weiche sandige Kalke mit denselben Arten wie oben, aber seltener und schlecht erhalten.

15 m grobkörniger bis konglomeratischer Sandstein mit kalkigem Bindemittel und zahlreichen schlecht erhaltenen Korallen und Ostreen.

30 m mürbe Sandsteine mit seltenen und schlecht erhaltenen Fossilien, worunter Ostreen, Veneriden und Trigoniden zu erkennen sind.

Die Basis des Abhanges wird von sandigen Mergeln mit einzelnen Sandsteinbänken gebildet, und diese Schichten halten gleichmäßig bis zum Lagerplatz von Matapua an; der einzige Unterschied besteht darin, daß die Schichten immer sandiger und zugleich grobkörniger werden, dagegen wurden allenthalben

[1] G. Müller, Versteinerungen des Jura und der Kreide in Bornhardt, Oberflächengestaltung und Geologie von Deutsch-ostafrika l. c. p. 462.

mehr oder minder schlecht erhaltene Stücke von Ostreen, Luciniden oder Veneriden und Trigonien beobachtet. Unter den letzteren fällt *Trigonia Beyschlagi* G. Müll. sowohl durch Häufigkeit, wie durch ihre charakteristische Gestalt auf. G. Müller (l. c. p. 543) hat diese Art aus dem Neokom von Nkundi beschrieben, wo sie gleichfalls häufig auftritt, und ich kann dem beifügen, daß ich sie in dem ganzen von mir durchzogenen Gebiete in demselben Niveau des Neokom überaus häufig angetroffen habe, und daß sie mir das beste Leitfossil für den unteren Horizont des Neokomes zu sein scheint. Zugleich mit *Trigonia Beyschlagi* kommen als Seltenheiten einige andere, wahrscheinlich neue Trigonien vor, während *Trigonia Bornhardti* und *Schwartzi* sicher ein höheres Niveau einhalten. Ich glaube, daß in der ostafrikanischen Kreideformation die Trigonien sich am besten als Leitfossilien eignen, zumal da sie zu den häufigsten und am meisten charakteristischen Fossilien gehören.[1]

In nächster Nähe unseres Lagerplatzes von Matapua, an der Steilböschung des Mtshingiri, stehen außerordentlich grobkörnige Kalksandsteine an, welche geradezu erfüllt sind mit Trigonien, neben welchen die anderen Bivalven zurücktreten. Auch hier ist *Trigonia Beyschlagi* leitend und vorherrschend; neben ihr wurden noch 3 wahrscheinlich neue Arten von Trigonien, *Astarte Herzogii* Krauss, *Astarte* sp. *Anisocardia* sp., *Gervillia* cfr. *dentata* Krauss, ein großer Nautilus mit eingesenktem breitem Rücken und ein Belemnitenfragment gesammelt.

Diese Beobachtung von anstehendem Neokom in der ganzen Niederung von Matapua ist insofern von Wichtigkeit, als Bornhardt hier die Schichten des Jura zum Ausstreichen kommen läßt und dementsprechend Jura auf seiner Karte und dem geologischen Profil (l. c. Taf. XIII Fig. 6) eingetragen hat. Er wurde hiezu verleitet durch die Beobachtung eines oolithischen Kalksteines, der zwar keine Fossilien lieferte, aber mit dem des mittleren Dogger in der Gegend von Kilwa und Bagamojo Ähnlichkeit hatte. Dieses petrographische Merkmal ist nicht stichhaltig, wie meine Aufsammlungen beweisen, und es ist dementsprechend der Jura dort zu streichen, und durch Neokom zu ersetzen.

Die Fortsetzung des Weges gegen Westen führt zunächst auf das Plateau des Mtshinyirigebietes, das aus horizontal gelagerten Kalksandsteinen mit *Trigonia Beyschlagi* besteht; außer den bereits erwähnten Formen wurde hier noch eine charakteristische biplicate *Terebratula*, die aber neu zu sein scheint, gesammelt. Dichtes Pori mit Busch- und Hochwald erschwert zwar die Beobachtung, aber wo sich ein kleiner Aufschluß befindet, sehen wir auch die charakteristischen fossilreichen Kalksandsteine mit *Trigonia Beyschlagi*. Ein Unterschied in der Formation zeigte sich erst, als wir die Höhe des Hochplateaus zwischen den Wasserläufen des Mtshinyiri und Mtanga mit ca. 350—400 m Höhe erreichten, denn an Stelle des Kalksandsteins fanden wir hier ein konglomeratartiges Gestein mit faustgroßen Quarzkieseln, aber kalkigem Bindemittel. Die Bachrisse liefern gute Aufschlüsse und gestatten auch hier Aufsammlungen von Fossilen, unter welchen *Trigonia Bornhardti* und *Fimbria cordiformis* zu nennen sind. Es ist dies zweifellos ein höherer Horizont, der in seinem unteren Teile wohl mit den von Bornhardt bei Ntandi angedeuteten Schichten übereinstimmt, während der obere Teil am reichsten und schönsten bei Niongala, im Norden von unserer Route, am Mbemkuruflusse angetroffen wird.

Der Fundplatz Niongala wurde von B. Sattler entdeckt und liegt auf einem, dem Hoch-

[1] Die genauere Durcharbeitung meiner reichhaltigen Aufsammlungen aus der Kreide ist für später vorbehalten und meine Bestimmungen sind als provisorische zu betrachten, da es mir zunächst nur darauf ankam, die Horizonte auseinander zu halten und das Material, soweit möglich, stratigraphisch zu sichten.

plateau aufgesetzten Hügel, über welchen der alte Weg vom Akiden Sadallah nach Makumba am Mbemkuru führt. Das ganze Gestein scheint erfüllt mit Petrefakten, von welchen Sattler eine große Menge gesammelt und mir übergeben hat; außerdem wurde das Material von dort noch durch Aufsammlungen vervollständigt, welche auf meine Anordnung von Eingeborenen gemacht wurden, die seinerzeit Sattler begleitet hatten und von ihm instruiert waren. Ich selbst war zu meinem größten Bedauern aus Gesundheitsrücksichten verhindert, die wichtige Lokalität persönlich aufzusuchen und mußte mich deshalb mit den oben erwähnten Aufsammlungen begnügen. Es entspricht der Natur der Aufsammlung, daß mir nur die großen, in die Augen fallenden Fossilien zukamen, doch erkennt man an dem anhängenden Gestein, daß es auch an kleinen Arten daselbst geradezu wimmelt. Der Charakter der Fauna wird bestimmt durch das Vorwiegen großer Ostreiden, unter welchen sich neben fremdartigen, vielleicht neuen Arten, solche aus den Gruppen von *Ostrea Minos* Coqu. und *diluviana* Linn., *Exogyra fausta* Stol. und *laciniata* Nils. und *Gryphaea vesicularis* Sow. erkennen lassen. Häufig sind sehr große *Vola quinquecostata* Sow. und unter den übrigen Bivalven sind nach den vorläufigen Bestimmungen zu nennen: *Fimbria cordiformis* d'Orb. und *Eriphyla transversa* Leym., beide Arten durch massenhaftes Auftreten bezeichnet, ferner *Lima* sp. (cfr. *undata* Stol.), *Perna* cfr. *Ricordeana* d'Orb., *Gervillia* cfr. *anceps* Desh., *Arca Matheroniana* d'Orb., *Cucullaea cancellata* Krauss, *Trigonia Bornhardti* G. Müll., *Protocardium* cfr. *Hillanum* Sow., *Pholadomya* Gr. d. *elongata* Münst. Korallen (*Thamnastraea lamellosa* Solomko) und Echiniden (*Pyguru*s) scheinen selten zu sein, häufig dagegen Cephalopoden. Unter den Nautiliden haben wir scharfgerippte Formen aus der Gruppe der *Nautilus pseudoelegans* d'Orb. mit ventral gelegenen Sipho und *Nautilus pseudoelegans* Stol. und *Kayeanus* Stol. mit zentralem Sipho. Die *Ammonoidea* sind vertreten durch zahlreiche Bruchstücke von durchgehends großen Arten, die sich auf *Lytoceras Mahadeva* Stol., *Anisoceras armatum* Sow., *Crioceras Asterianus* d'Orb. und *Ancyloceras* sp. beziehen lassen.

Der Charakter der Fauna ist meiner Ansicht nach ein ausgesprochen cenomaner, wenn auch noch mit den Oberneokomschichten von Ntandi einzelne Arten wie *Ostrea Minos, Trigonia Bornhardti, Eriphyla transversa* und *Fimbria cordiformis* gemeinsam sind. Dabei ist zu bemerken, daß die im Niongala sehr häufigen Arten wie *Ostrea Minos, Eriphyla transversa* und *Fimbria cordiformis* im Ntandi selten sind, während umgekehrt die für Ntandi leitende *Trigonia Bornhardti* aus Niongala nur in 2 Exemplaren vorliegt. Mit den als obercretacisch angesehenen Makondeschichten von Bornhardt darf der Horizont von Niongala aber nicht vereinigt werden, denn diese plateaubildenden Schichten tragen einen durchaus verschiedenen Charakter.

Schon aus weiter Ferne sichtbar ragt der Tendaguru wie ein Inselberg[1] aus der Plateaulandschaft hervor und wurde von mir am Abend des fünften Marschtages erreicht. Auf der Südseite des Berges wurde für längere Zeit das Lager eingerichtet, da wir uns nun inmitten der Fundstätten von Dinosaurierresten befanden. Gerne hätte ich die Gegend topographisch und geologisch aufgenommen, aber bei meinem von Tag zu Tag sich verschlimmernden Gesundheitszustand war dies leider ausgeschlossen

[1] Als solcher, d. h. als eine kristallinische Insel inmitten der Kreideschichten, welche zwar von Deckschichten (Mikindanischichten) verschleiert gezeichnet werden, wird er auch von Bornhardt, der den Berg nicht selbst besuchte, auf seiner Karte dargestellt; in der späteren Übersichtskarte von Dantz ist jedoch dieser Inselberg wieder in Wegfall gekommen. In Wirklichkeit beginnen diese merkwürdigen präcretacischen Erosionsformen der Inselberge erst weiter westlich bei Namviranye.

und ich mußte mich auf wenige orientierende Exkursionen beschränken, zu welchen neben den Ausgrabungen noch Zeit und Kräfte ausreichten. Das Ergebnis war, daß der etwa 120 m über das Hochplateau aufsteigende Berg Tendaguru (ca. 320 m üb. d. M.) nur ein Denudationsrest ist und sich aus denselben Schichten der Kreide (Makondeschichten), wie die im Süden anstrebenden Plateauberge des Namundi, Tshiliamanda und Noto aufgebaut. Dagegen scheinen verschiedene Verwerfungen in vorwiegend SN Richtung durchzusetzen, wodurch insbesondere auf der Westseite des Berges eine Unklarheit im Aufbau der Schichten, verbunden mit einer sehr unruhigen bergigen Oberfläche hervorgerufen ist. Die Lagerung der Schichten ist allenthalben horizontal und das Schichtenprofil ergab von der Spitze des Berges abwärts folgendes:

1. auf der Spitze des Berges grünliche Sandsteine, welche in Kugeln von 20—25 cm Durchmesser auswittern und die Oberfläche bedecken. Mächtigkeit ca. 20 m;
2. mürbe Kalksandsteine mit einzelnen festeren, knollig abgesonderten Bänken, keine Fossilien ca. 30 m;
3. lichte, sandige Mergel, nach unten in Sandsteine übergehend (ca. 40 m);
4. weiße mürbe Sandsteine (5 m);

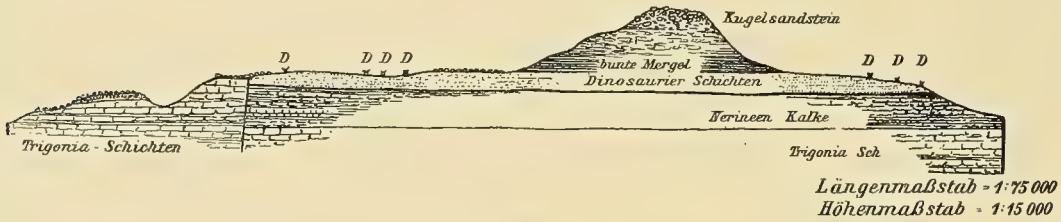


Fig. 1.

Profil durch den Tendaguru von S. nach N.

5. bunte, rötliche und weiße sandige Mergel (15 m);
6. lichte, sandige Mergel mit Einlagerung von grobkörnigen, mürben Sandsteinen. Horizont der Dinosaurier;
7. NW des Berges sind diese Schichten, falls keine Verwerfung dazwischen liegt, unterlagert von Mergeln mit fossilführenden Kalken und konglomeratischen Kalksandsteinen. Das Sammeln ist wegen des dichten Buschwaldes erschwert und Herr Sattler und ich fanden dort nur einen großen *Nautilus* mit glatter Schale und breitem, abgeflachtem Rücken, ähnlich demjenigen aus den Trigonienschichten von Matapua, ferner einen sehr großen, offenbar neuen Mytiliden, eine *Perna* und einige lange, turmförmige Nerineen mit glatter Außenseite und je einer kräftigen Falte auf der Spindel und dem äußeren Gewindeteil. Eine sichere Horizontbestimmung ist auf Grund dieser Fossilien nicht zu ermöglichen, doch bin ich geneigt, diese Schichten den von Bornhardt am Kikomela Plateau an der Basis der Makondeschichten beobachteten Nerineenkalken gleichzustellen und sie zu der oberen Kreide zu rechnen und zwar als einen jüngeren Horizont, als denjenigen von Niongala;
8. Im Süden des Berges schneidet sicher eine Verwerfung das Plateau ab und bedingt die eigen-

artige Ost-West Richtung des Mtengatales. In Wasserrissen und an den Steilgehängen stehen hier die Schichten mit *Trigonia Beyschlagi* an und in charakteristischer Weise bildet dieses Leitfossil ein ausgesprochenes Muschelpflaster von seltener Schönheit in dem Bach Maimbwi, etwa 3 km südlich von Tendaguru.

Ich benütze gerne die Bornhardt'sche Bezeichnung »Makondeschichten« für die jüngere Kreideformation an den Plateaubergen, beschränke sie aber auf die sandige, weiße und bunte Facies, denn Gesteinswechsel bezeichnet hier auch einen Wechsel in den Ablagerungsverhältnissen.[1] Während nämlich die unteren Schichten alle einen durchaus marinen, wenn auch littoralen Charakter tragen, finden wir in den höheren sandigen Schichten keine marinen Fossilien mehr, sondern nur Überreste von Landsauriern und Pflanzen; die letzteren sind in Gestalt von Kieselhölzern (*Dadoxylon Dantzii* Pot.) und Kohlenschmitzen nicht selten. In unserem Profil am Tendaguru würde demnach die untere marine Schichtenserie durch die Kalksandsteine mit *Trigonia Beyschlagi* und die Nerineenkalke vertreten sein, während der ganze übrige Teil als terrestrische oder limnische Makondeschichten zu bezeichnen wäre.

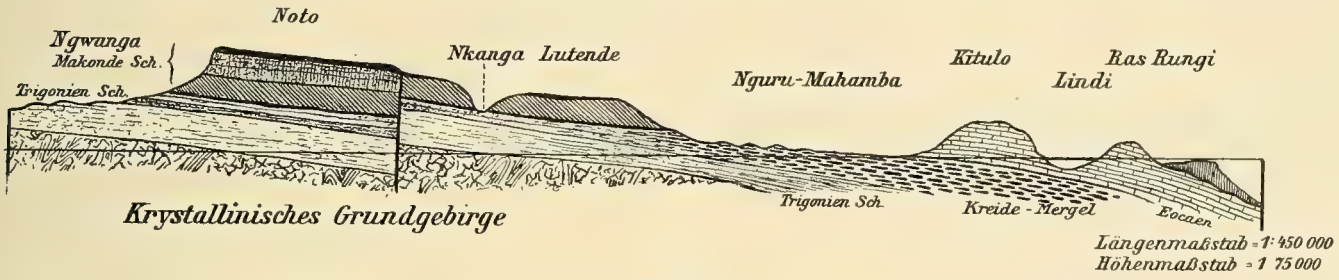


Fig. 2.

Profil vom Notoplateau zur Küste bei Lindi.

Dementsprechend würde der Dinosaurierhorizont den unteren Teil der Makondeschichten einnehmen (nach Bornhardt l. c. p. 232 unterer Teil von Horizont c).

Die Fortsetzung der Reise vom Tendaguru über das Notoplateau zurück nach Lindi wurde leider in so ungünstiger körperlicher Verfassung meinerseits zurückgelegt, daß für geologische Einzelbeobachtung oder gar Aufsammlungen nichts mehr übrig blieb und ich muß mich auf einige allgemeine Angaben beschränken, welche aber vielleicht einem späteren Geologen von Vorteil sein können.

Der Weg führte vom Plateau am Tendaguru zurück nach Südwesten entlang dem Mtengatale, wo in großer Mächtigkeit pleistocäne Deckschichten in Form von Geröllen auf den Trigonienschichten lagern. Diese Gerölle bestehen aus den charakteristischen quarzitischen Sandsteinen, welchen Bornhardt als Newalasandstein bezeichnet, und stammen zweifellos aus den aufgearbeiteten und denudierten oberen Makondeschichten. Sodann steigt man ab in die Niederung und durchquert ein von zahlreichen Flußläufen, welche sich zum Mtshinyiri vereinigen, durchzogenes Land und beobachtet zuweilen anstehenden

[1] Gegenüber Bornhardt würde ich demnach sein l. c. p. 232 zusammengestelltes Profil der Makondeschichten dahin umändern, daß ich seine beiden Horizonte a und b mit mergeliger und kalkiger Facies und Nerineenkalken noch zu der unteren marinen Schichtenserie stelle, die Horizonte c, d und e wären die eigentlichen Makondeschichten im engeren Sinne und de Horizont f (Mikindanischichten) ist nur als die mehr oder minder tiefgreifende pleistocäne Deckschichte aufzufassen.

Trigonien-Kalksandstein. Beim Anstieg aus dem wasserführenden Tale des Mtshinyiri, c. 16 km SSO vom Tendaguru, befindet sich eine zu Aufsammlungen einladende Lokalität, denn das Gestein ist dort ziemlich reiner, grauer Kalkstein, der in Brocken am Wege auffällt und geradezu erfüllt ist mit Muschelschalen, unter welchen die kleinen Nuculiden, Aviculiden und Astartiden vorherrschen; mit annähernder Sicherheit sind dort auch Cephalopoden in guter Erhaltung zu erwarten.

Die Makondeschichten beginnen erst mit dem eigentlichen Anstieg auf das Notoplateau, welcher sehr steil ist und in großen Abrutschungen am Steilgehänge die Schichten weithin aufgeschlossen zeigt. Der untere Teil besteht aus bunten, vorwiegend roten und blaugrauen, sandigen Schiefertonen, welche an unseren bunten Keuper oder noch mehr an die unteren, gleichfalls bunten Atlantosaurus-Beds vom nordamerikanischen Felsengebirge erinnern. (Horizont c von Bornhardt.) Darüber lagern mächtige, anfangs rötliche, später weißliche Sandsteine (Horizont d von Bornhardt), die nach oben in harte, felsenbildende Sandsteinbänke übergehen (Horizont e). Eine mächtige, lehmige Deckschicht überlagert das ganze und bildet die Oberfläche des nahezu ebenen, rund 500 m hohen Plateaus (Horizont f = Mikindani-

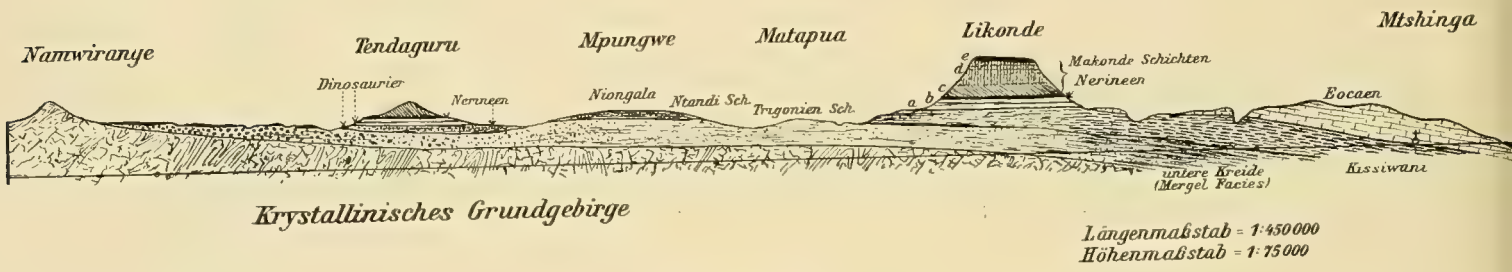


Fig. 3.

Profil von dem Inselberge bei Namviranye über den Tendaguru zur Küste.

Schichten Bornhardt's). Die weißen Sandsteine stehen aber nur im westlichen Teil des Notoplateaus an, während der östliche, etwas niedrigere und durch den tiefen Taleinschnitt des Nkangatales getrennte Teil (Plateau von Lutende) aus den unteren roten, sandigen Schiefertonen aufgebaut ist. Im Nkangatale fallen stark eisenhaltige und infolgedessen dunkelrot gefärbte Sandsteine auf. Die roten Schichten des Lutendeplateaus werden von fetten, grauen Kalkmergeln unterlagert, welche mit denen von Namgaru, wie bereits erwähnt (S. 108), die größte Ähnlichkeit haben, und aus welchen wohl auch die von Perrot gesammelten neocomen Ammoniten stammen. Auf ihnen setzt sodann der eocäne Nummulitenkalk des Kitulo auf.

Fassen wir die geologischen Ergebnisse zusammen, so ergibt sich, daß das Hinterland des Bezirkes Lindi, abgesehen von dem eocänen Küstenstrich, aus einer Plateaulandschaft besteht, welche sich aus den Schichten der Kreideformation aufbaut. Die Kreideformation lagert im Westen direkt dem Urgebirge auf und ist im wesentlichen hervorgegangen aus der Aufarbeitung des kristallinischen Untergrundes[1], aber wahrscheinlich auch der Juraformation, soweit sie dort ausgebildet war. Je mehr wir

[1] Hiefür sprechen die Gerölle in den Schichten, welche zum größten Teil aus Quarz bestehen, außerdem wird aber auch Granat, Feldspat und Glimmer beobachtet; abgerollte Trümmer von Belemniten scheinen aus dem aufgearbeiteten Jura zu stammen.

von Osten gegen Westen, also in der Richtung vom Meere nach der einstigen Küste vorgehen, desto klastischer wird das Material und desto größer das Korn der Kalksandsteine und Sandsteine. Es erscheint deshalb zweifellos, daß wir es mit Uferbildungen resp. Ablagerungen in der Nähe der einstigen Küste zu tun haben, und dem widerspricht auch nicht der paläontologische Befund, welcher eine ausgesprochene Litoralfacies darstellt.

Wir haben zu unterscheiden zwischen einer marinen Facies, welche den unteren Teil der Schichtenserie zusammensetzt und aus Mergeln, Kalken und namentlich Kalksandsteinen mit schwankender Korngröße besteht und innerhalb deren sich verschiedene Horizonte auf Grund der marinen Fauna auseinander halten lassen. Der obere Teil, bestehend aus bunten, sandigen Schiefertonen und Sandsteinen, mit Landsauriern und Landpflanzen, trägt einen ausgesprochen terrestrischen Charakter und verdankt seine Entstehung den Abschwemmungen aus dem Hinterlande nach der Küste, wo sich vielleicht anfangs Lagunen und Sümpfe ausdehnten (Horizont c und d der Makondeschichten), die später lokal von Dünensand überschüttet wurden (Horizont e der Makondeschichten).

Das einst zusammenhängende Kreideplateau wurde später erodiert und bis auf einzelne Inselberge denudiert, so daß auf den Plateaubergen noch allenthalben die jüngeren Makondeschichten angetroffen werden, während die Täler und Tiefebenen in die tieferen marinen Schichten eingegraben sind.

Verwerfungen, verbunden mit Dislokationen, scheinen zahlreich zu sein, aber ihr Verlauf ist noch nicht nachgewiesen. Die Störungen beruhen nicht in Faltungen oder Aufrichtungen, sondern nur in verschiedenem Absinken der einzelnen Schollen, so daß allenthalben eine horizontale Lagerung vorherrscht.

Bezüglich der Stratigraphie der Schichten komme ich vorbehaltlich der genaueren paläontologischen Durcharbeitung des Invertebratenmateriales zu folgender Zusammenstellung:

A. Marine Bildungen der Kreideformation.

1. Trigonienschichten; Mergel, Kalke, vorwiegend Kalksandsteine mit *Trigonia Beyschlagi* und reicher Bivalvenfauna; weite Verbreitung von Matapua zum Tendaguru und Mtshinyri; Nkundibach, 29 km nordw. v. Kiswere (Bornhardt). Neokom.
2. Ntandischichten; Mergel, Kalke und Kalksandsteine mit *Trigonia Bornhardti* und *Ptychomya Hauchecorni;* Ntandi (Bornhardt) Höhe zwischen Matapua und Tendaguru. Vielleicht als Äquivalent und nur in der Facies verschieden:
   Kalke am Mikadi Abfall,
   dunkle Kalkmergel mit verkiesten Ammoniten im Osten. Oberes Neokom.
3. Kalksandsteine mit *Trigonia Schwartzi;* Tshikotsha-(Majembe)-Bach und Pile-Pile am Ostabfall des Likondeplateau. Oberes Neokom.
4. Niongalaschichten; Kalksandsteine mit *Vola quinquecostata, Crioceras* und *Ancyloceras.* Niongala. ? Cenoman.
5. Nerineenkalke; sandige Mergel und Kalke mit langgestreckten Nerineen und sehr großem *Mytilus.* Tendaguru Nordseite, Nordabfall des Kikamelaplateaus (Bornhardt). Obere Kreide. ? Cenoman.

B. Terrestrische Bildungen der oberen Kreide, Makondeschichten.

1. Dinosaurierhorizont; lichte sandige Mergel und Sandsteine am Tendaguru.
2. Rote sandige Schiefertone.
3. Lichte, sandige Tone und Sandsteine mit einzelnen Lagen fester Newala-Sandsteine und Kohlenschmitzen. Obere Kreide unbestimmten Alters.

C. Eocän.

Lichte, feste Kalke, z. T. reich an Nummuliten und einer mitteleocänen Fauna, unter welcher besonders die Fülle der Korallen auffällt. Die Nummulitenkalke lagern in der Küstenzone auf den neokomen Mergeln auf (Kitulo bei Nguru-Mahamba, Kissiwani) und greifen als transgredierende Übergußschichten über die unteren Kreidemergel bis an den Rand der Plateauberge (Namudi-Namgaru).

D. Pleistocäne Deckschichten (Mikindanischichten Bornhardt's).

Wie allenthalben sind die Deckschichten sehr verschiedenen Alters und verschiedener Natur und es erscheint daher nicht richtig, sie nach einer Lokalität zu bezeichnen und als gleichartig zu behandeln. Sehr mächtig sind die Deckschichten als lehmige Verwitterungskrusten auf den Plateaus; in den Niederungen handelt es sich z. T. um die Rückstände denudierter Schichten, teils um Anschwemmungen alluvialer und älterer Natur, die bald aus Lehmen und Tonen, bald aus Sand, Kies und Geröllen bestehen. Eine Entscheidung über die Art und das Alter der Ablagerungen ist nur jeweils an Ort und Stelle zu geben. Für die Anschauung von Bornhardt, daß es sich bei seinen Mikindanischichten, um die Überreste einer großen Meerestransgression handelt, habe ich keinerlei Anhaltspunkte gefunden und halte dieselbe nicht für haltbar.

II. Das Vorkommen und die Ausbeutung der Dinosaurier.

Wir haben den geologischen Horizont der Dinosaurierreste am Tendaguru stratigraphisch ziemlich genau als untere Stufe der Makondeschichten feststellen können und es ist kaum zu bezweifeln, daß wir diese Stufe als eine terrestrische resp. limnische Facies der oberen Kreide anzusehen haben; dagegen bleibt die Frage offen, ob es sich um eine cenomane oder noch jüngere Stufe handelt, zumal da auch die stratigraphische Stellung der darunterliegenden Nerineen- und Niongalaschichten, welche ich vorläufig für cenoman halte, noch nicht sicher erkannt ist.

Für ein etwas jüngeres als cenomanes Alter würden die analogen Vorkommnisse in Madagaskar sprechen, von wo wir Dinosaurier kennen. Diese stammen nach Déperet[1] aus einer turonischen, limnischen Ablagerung, welche von senonen Schichten mit *Gryphaea vesicularis* und *Alectryonia ungulata* überlagert ist.[2] Wenn auch die bei Meravana auf Madagaskar gefundenen Arten *Titanosaurus Madagascariensis* Dép. und *Megalosaurus crenatissimus* Dép. nicht mit unseren ostafrikanischen Arten übereinstimmen, so ist es doch bei der sonstigen Analogie der madagassischen und ostafrikanischen Verhältnisse nicht unwahrscheinlich, daß auch die terrestrischen Bildungen der oberen Kreide gleichaltrig sind.

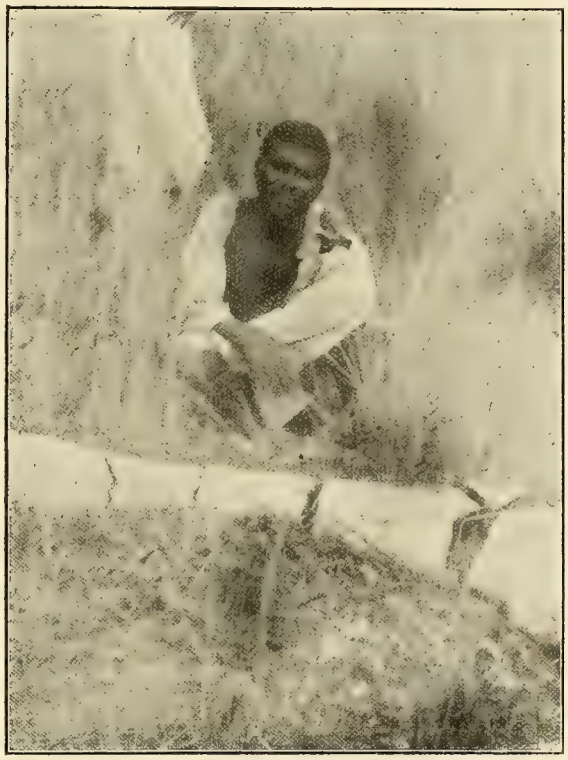


Fig. 4.
Saurier-Femur frei ausgewittert in der natürlichen Lage.

Der Dinosaurierhorizont ist, wie schon erwähnt, petrographisch charakterisiert durch mürbe, bröselige, weißliche Sandsteine und sandige Mergel, welche natürlich oberflächlich sehr stark verwittert und in einen mehr oder minder tiefgründigen Verwitterungslehm umgewandelt sind. Diese Schichten umgeben den Berg Tendaguru auf der Süd- und Ostseite in einer 2—3 km breiten Hochfläche, welche gewissermaßen den Sockel des Berges bildet und von zahlreichen Wasserrissen durchfurcht ist. Da nun die Dinosaurierknochen infolge von Kalkinfiltration ein sehr hartes Gefüge haben, so konnten sie der Verwitterung viel größeren Widerstand entgegensetzen, als das mürbe Gestein, in welchem sie ein-

[1] Ch. Déperet; Note sur les Dinosauriens sauropodes et théropodes du Crétacé supérieur de Madagaskar. Bull. de la Soc. géologique de France. 3. ser. tome XXIV. 1896 p. 176.

[2] A. Thevenin, Dinosauriens de Madagascar, Annales de Paléontologie von M. Boule, Tome II, Fasc. III, 1907.

gebettet sind und so kommt es, daß sie vielfach ausgewittert an der Oberfläche frei herumliegen, und sehr leicht in die Augen fallen, zumal da diese Knochen die einzigen festeren umherliegenden Steine sind. Unwillkürlich wurde ich auch hiebei, wie bei der Ausbildung der Schichten, an die Verhältnisse in dem berühmten Bone-Cabin-Quarry in Wyoming erinnert, woher die meisten Dinosaurierfunde des American Museum in New-York stammen, und das ich 1901 mit meinem Freunde H. F. Osborn zu besuchen Gelegenheit hatte. Auch dort bilden die frei ausgewitterten Dinosaurierknochen das einzige, feste Steinmaterial und wurden deshalb zum Aufbau einer Hütte (Bone-Cabine) von den Cowboys verwendet. Leider haben aber die an der Oberfläche herumliegenden Knochen sehr stark unter der Verwitterung gelitten und sind kaum mehr für eine wissenschaftliche Untersuchung zu gebrauchen.

Fig. 5. Das Ausgrabungsfeld bei dem Skelett A von *Gigantosaurus africanus*.

Man darf nur an die Insolation bei dem raschen Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht und an die Wucht tropischer Regengüsse denken, um zu verstehen, wie selbst die gewaltigen Röhrenknochen in Stücke zersprengt und diese wieder nach allen Richtungen verschleppt waren. Unsere Abbildung zeigt uns den günstigen Fall eines noch im Zusammenhang liegenden Femur, das nur in wenige Stücke zerfallen war; meistens aber waren die Bruchstücke verschleppt und namentlich bei den zarteren Knochenteilen nicht mehr zusammen zu finden. Erschwert ist in dieser Gegend das Sammeln besonders auch durch die Vegetation, welche aus lichtem Buschwald mit hohem Gras besteht; glücklicherweise war das letztere um jene Zeit schon so trocken, daß es in mächtigen Feuern abgebrannt werden konnte, wodurch wieder weitere Strecken für die Beobachtung zugänglich wurden.

Erstaunlich groß ist die Menge der Knochen in dieser Gegend, welche zuweilen den Boden bedecken und auf einen kaum glaublichen Reichtum an Dinosauriern in diesen Schichten hinweisen.

Dabei machte ich bald die Erfahrung, daß die Anhäufungen jeweils von einem einzelnen Skelett herrührten, und daß es sich hier nicht bloß um einzelne isolierte Knochen, sondern um zusammenhängende, mehr oder minder vollständige Skelette handelte. Je mehr aber oberflächlich herumlag, desto weniger war in der Tiefe zu erwarten und ich suchte deshalb besonders nach solchen Stellen, wo nur geringe Überreste oberflächlich zu sehen waren und nach der Tiefe wiesen. Dort wurden Grabungen angesetzt und es gelang dann vielfach, größere zusammenhängende Körperteile bloßzulegen.

Ich mußte natürlich von Anfang an davon absehen, eine große Ausgrabung vorzunehmen, denn hiezu mangelte es mir an Zeit und Mitteln; eine solche hätte eine ganz andere Ausrüstung vorausgesetzt, welche aufs Ungewisse hin nach Lindi und ins Innere zu schleppen doch zu gewagt gewesen wäre; wußte ich doch bis zu meinem Eintreffen am Tendaguru nicht, ob ich es überhaupt mit wissenschaftlich interessantem Materiale zu tun haben würde, vom Erhaltungszustand, den Lagerungsverhältnissen u. dergl. gar nicht zu reden. Meine Exkursion konnte lediglich nur den Charakter einer Orientierungstour tragen und als solche hat sie auch ihr Ziel vollkommen erreicht. Ganz anders liegen die Verhältnisse jetzt, wo über die Natur der Knochen, sowie über deren Erhaltungszustand und wissenschaftliche Bedeutung Klarheit herrscht und es ist nun Sache einer erneuten Expedition, möglichst reichliches und gut erhaltenes Material zu sammeln.

Daß diese unter sachgemäßer Leitung und Ausrüstung eine prächtige Ausbeute machen wird, ist mir zweifellos, denn wenn nicht alle Anzeichen trügen, haben wir am Tendaguru eine Lokalität für Dinosaurier, welche den reichen amerikanischen Plätzen kaum nachsteht. Freilich wird es viel Geduld und Ausdauer brauchen, um Skelette bloßzulegen, die tief genug liegen, um noch nicht unter der Verwitterung gelitten zu haben; daß aber derartige Stücke dann auch von seltener Schönheit der Erhaltung sein werden, beweisen schon die wenigen, von mir mitgebrachten Überreste. Natürlich müssen auch die Eingeborenen erst zu der ihnen ungewohnten Grabarbeit eingeschult werden, was auch eine Geduldprobe ist, wie ich bei den wenigen kleinen Schürfungen erfahren habe. Ich halte es aber für eine Ehrenpflicht unserer deutschen Wissenschaft, daß diese Arbeit möglichst bald und mit den erforderlichen Mitteln unterstützt, in Angriff genommen wird.

Daß die Dinosaurier nicht ausschließlich auf das Tendagurugebiet beschränkt sind, ist ja sicher anzunehmen und wird mir auch durch eine Mitteilung von Herrn Sattler bestätigt. Wie derselbe vor seiner Abreise aus Lindi nach Europa Ende 1907 erfuhr, wurden fossile Knochenreste, jedoch von kleineren Dimensionen als am Tendaguru, etwa 10 km von Tendaguru, am Gehänge des Nanjuraplateaus, beobachtet. Allem Anschein nach handelt es sich um denselben geologischen Horizont, d. h. die unteren Makondeschichten, doch scheint es nach der Beschreibung eine andere Art zu sein, was ja nur das Interesse vermehren dürfte.

III. Paläontologischer Teil.

Gigantosaurus E. Fraas.[1]

Nahe meinem Lagerplatze war das Pori (wildes Buschgelände) weithin bedeckt mit Knochentrümmern, welche auf einen sehr großen Dinosaurier hinwiesen. Die größte Anhäufung war an der Stelle zu beobachten, wo ein Teil der Hinterextremitäten, des Beckens und der Wirbelsäule lag und da diese Reste noch in einem gewissen Zusammenhang zu liegen schienen, so entschloß ich mich zur Bloßlegung und Hebung derselben (siehe Textfigur 5).

Die gewaltigen beiden Femora lagen frei ausgewittert; freilich waren sie vielfach zersprungen und die einzelnen Stücke in der nächsten Umgebung zerstreut, doch war es nicht schwierig, diese zu sammeln und richtig aneinander anzupassen. Dagegen waren die unteren Teile der Extremitäten meist abgeschwemmt und verloren gegangen; viele lose Stücke von der Tibia und Fibula wurden zwar gesammelt, aber es gelang nur noch eine vollständige Fibula, welche etwas weiter entfernt im Zusammenhang lag, zu retten; vom Fuß selbst wurde nur der rechte Astragalus des Mitnehmens wert erachtet, die Zehenglieder waren teils verwittert, teils verloren gegangen. Auch von dem Becken, auf dessen gewaltige Verhältnisse aus den vorhandenen Trümmern zu schließen war, konnte außer dem annäherd vollständigen rechten Sitzbein nichts gerettet werden, denn der übrige Teil war derartig zerfallen und zersprengt, daß sich keine vollständige Form mehr erkennen ließ und ich bei der Schwierigkeit des Transportes auf ein Mitschleppen der zentnerschweren Bruchstücke verzichtete. An das Becken anschließend wurden die 3 vorderen Schwanzwirbel bloßgelegt, aber auch diese hatten leider schon ihre Fortsätze größtenteils eingebüßt, so daß ich mich auf die Mitnahme eines einzigen (des II.) beschränkte. Zahlreich waren die Knochentrümmer, welche an der Oberfläche abgesammelt und bei dem etwa $^1/_2$ m tiefen Abgraben des Bodens gefunden wurden; sie gehörten meist den Rippen- und Wirbelfortsätzen an, waren aber zu geringfügig und zudem schlecht erhalten. Es war deutlich zu erkennen, daß ich es mit einem Skelett zu tun hatte, das schon seit geraumer Zeit vollständig ausgewittert und den schädlichen Einflüssen der Atmosphärilien ausgesetzt war. Hier war offenbar auch in der Tiefe nicht mehr viel zu erwarten und die Grabarbeiten waren nur von geringem Erfolg.

Stellen wir das Material zusammen, welches ich von diesem Skelette, das den Typus der als *Gigantosaurus africanus* zu beschreibenden Art bildet, mittransportiert und nach Stuttgart verbracht habe, so handelt es sich um folgende Skelettteile:

1 vorderer (zweiter) Schwanzwirbel,
1 hinterer Schwanzwirbel,

[1] Der Name Gigantosaurus wurde zwar früher von Seeley (Index to aves etc. in Cambridge Museum 1869 p. 94) für die Hufphalange eines Dinosauriers angewendet, ist aber wieder eliminiert, nachdem Lydekker die Zugehörigkeit dieses Stückes zu Ornithopsis nachgewiesen hat. (Lydekker, Catalogue of the fossil reptilia and amphibia in the British Museum Part I p. 151.) Der Name Gigantosaurus ist besonders bezeichnend für die riesenhaften Dimensionen unserer afrikanischen Arten.

2 Rippenfragmente,
1 Os ischii (rechts),
1 Femur (rechts),
1 Tibia (rechts).

Soweit meine Aufzeichnungen und Erinnerungen reichen, scheint diese auffallend große Art am häufigsten am Tendaguru verbreitet gewesen zu sein, doch muß dies erst durch spätere Nachforschungen festgestellt werden. Vorläufig bin ich geneigt, den größten Teil der Knochentrümmer, unter welchen natürlich am meisten die gewaltigen Extremitäten auffallen, darauf zu beziehen. So lagen zwei große Femora von 1,40 m Länge, etwa 400 m südlich von dem erwähnten Skelett, quer über den Pfad und bildeten dort eine Schwelle, durch welche seinerzeit B. Sattler auf die Knochen aufmerksam wurde. Trümmer von mindestens 3 weiteren Skeletten wurden beim Abbrennen in der näheren Umgebung des ersten Skelettes gefunden und von diesen stammen auch zwei Schwanzwirbel, welche ich mitnahm. Leider blieb ein großer Teil der lose gesammelten Stücke, worunter sich besonders zahlreiche Wirbelkörper und Fußknochen befanden, aus Versehen zurück, was ich natürlich jetzt nachträglich sehr bedaure.

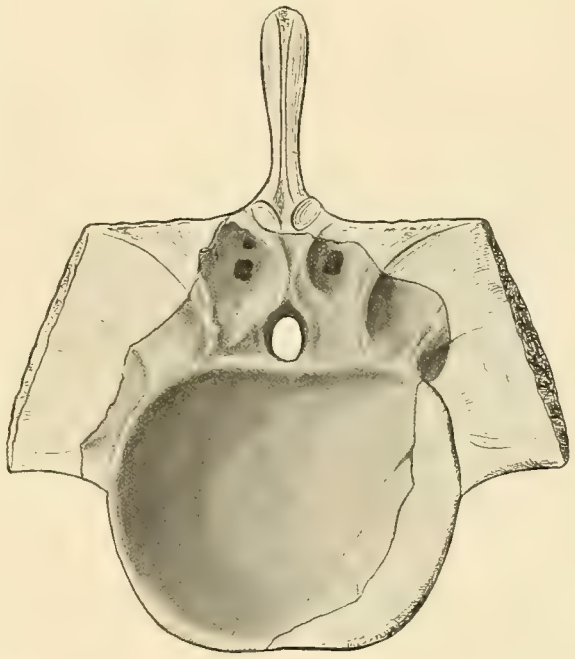


Fig. 6.
Zweiter Schwanzwirbel (ergänzt).

Wirbel.

Wie bereits erwähnt, wurde der vorliegende zweite Schwanzwirbel (Taf. VIII, Fig. 1—4) aus einer Serie von 4 Wirbeln entnommen, welche noch im Zusammenhang lagen und sich direkt an das Becken anschlossen, so daß über ihre Stellung im Skelett wohl kaum ein Zweifel obwalten kann. Der Wirbelkörper ist nahezu vollständig erhalten, dagegen fehlt ein großer Teil des oberen Bogens.

Die Maßverhältnisse des Wirbelkörpers ergeben folgendes:

Länge	0,15	m
Höhe der vorderen Gelenkfläche	0,235	„
Höhe der hinteren Gelenkfläche	0,24	„
Breite der vorderen Gelenkfläche	0,28	„
Breite der hinteren Gelenkfläche	0,285	„
Tiefe der Aushöhlung der vorderen Gelenkfläche	0,075	„
Höhe der Aufwölbung der hinteren Gelenkfläche	0,06	„
Höhe des Rückenmarkskanales	0,05	„
Breite des Rückenmarkskanales	0,04	„

An dem Wirbelkörper ist zunächst die ausgesprochen procöle Gestalt der Gelenkflächen auffallend, welche bei allen 4 vorderen Schwanzwirbeln in derselben Weise beobachtet wurde, und in dieser Stärke ein charakteristisches Merkmal von Gigantosaurus bildet. Die Gelenkfläche selbst ist etwas breiter als hoch, was besonders dadurch hervorgerufen wird, daß die obere Kante abgeplattet und in der Mitte sogar etwas eingesenkt ist. Der tief eingebuchteten vorderen Gelenkfläche entspricht die starke Aufwölbung der hinteren Fläche, welche als Epiphyse aufgesetzt, aber vollständig mit dem Wirbelkörper verwachsen ist. Im Verhältnis zu seiner gewaltigen Größe erscheint der Wirbelkörper kurz, jedoch keineswegs in dem Maße, wie wir es z. B. von den großen amerikanischen Sauropoden, Diplodocus und Haplacanthosaurus kennen; das Verhältnis von Länge zur Höhe ergibt 5 : 9 resp. 1 : 1,8.

Die Wirbelkörper sind tief pleurocöl infolge mehrerer tiefer Aushöhlungen oder Gruben, wie sie auch sonst in charakteristischer Weise bei den großen Dinosauriern auftreten. Zunächst liegt eine solche Grube von 0,06 m Länge und 0,02 m Breite median an der Unterseite und neben ihr liegen in symmetrischer Anordnung 2 weitere, etwa halb so große, aber nicht minder tiefe Gruben (Taf. VIII, Fig. 4). Die tiefste Aushöhlung findet sich jedoch seitlich, unmittelbar unter dem Ansatz des oberen Bogens; es sind dies Löcher von 0,085 m Länge und 0,04 m Breite und einer Tiefe, die bis auf 0,10 m ausgearbeitet wurde, ohne daß das Ende erreicht wurde; sie scheinen nahezu bis an die Mittellinie des Wirbelkörpers durchzusetzen, so daß dort nur noch eine mehr oder minder dicke Scheidewand übrig bleibt. Diese Gruben, welche wahrscheinlich nur zum Zweck der Materialersparnis bei der Knochenbildung und Erleichterung des Gewichtes ausgebildet sind, sind bei den uns bekannten sauropoden Dinosauriern am stärksten an den Halswirbeln ausgebildet und nehmen dann gegen hinten an Größe und Tiefe ab, sind aber auch noch bei den vorderen Schwanzwirbeln eine keineswegs auffällige Erscheinung, obgleich sie in dieser Stärke nur selten beobachtet sind. (*Bothriospondylus*, *Diplodocus*, *Pleurocoelus*.)

Noch mehr tritt dieses Prinzip der Substanz- und Gewichtsersparnis bei der Struktur der oberen Bögen zum Vorschein, denn diese sind dermaßen von Hohlräumen durchzogen, daß der innere Teil sich nur noch als ein wabenförmiges, spongiöses Knochengerüst darstellt, welches von einer dünnen, äußeren Knochenwand umschlossen wird. Über die Ausbildung des oberen Bogens läßt sich nicht viel bestimmtes sagen, da dessen seitliche Umgrenzung leider abgebrochen ist.

Die nahezu bis in die Mitte des Wirbelkörpers seitlich heruntergreifende Ansatzfläche läßt darauf schließen, daß die seitlichen Fortsätze außerordentlich breit und kräftig waren, leistenförmige Verstärkungen auf der Vorderseite trugen, während die Rückseite mehr glatt und nur gegen das Rückenmarksloch hin leicht aufgewölbt war. Wir kommen dabei zu einer Ausbildung des Wirbels, wie wir ihn bei Diplodocus finden und dementsprechend habe ich auch die Ergänzung auf beistehender Textfigur gegeben. Der Rückenmarkskanal ist oval und verhältnismäßig groß, am vorderen und hinteren Austritt ist er oben herzförmig angezogen und dem Ausschnitt entsprechend verläuft eine mediane Leiste, welche jedoch auf der Vorderseite zur Aufnahme der Präzygapophysen wieder auseinandergeht.

Eine Vergleichung mit verwandten Arten möchte ich erst zusammenfassend mit den übrigen uns vorliegenden Skelettteilen geben.

2 Schwanzwirbel aus der mittleren Caudalregion (Taf. VIII, Fig. 5—8)

stammen zwar nicht von demselben Skelette wie der vordere Schwanzwirbel, scheinen aber doch mit derselben Spezies vereint werden zu dürfen. Die beiden Stücke gehören zu einer größeren Serie ge-

waltig großer, aber leider stark verwitterter Schwanzwirbel, welche etwa 150 m südlich von unserem ersten Fundplatz am Wege bloßgelegt wurden. Da die beiden Stücke aneinander anschließen und deshalb annähernd gleich gebaut sind, so wurde nur das eine, welches sich durch besseren Erhaltungszustand auszeichnet, abgebildet. Legen wir die Verhältnisse von *Diplodocus* zugrunde, so dürften die Wirbel etwa zwischen dem 16. und 20. Schwanzwirbel einzureihen sein.

Die Maßverhältnisse sind folgende:

	I	II
Länge des Wirbelkörpers	0,27 m	0,265 m
Höhe der Gelenkflächen	0,19 „	0,19 „
Breite „ „	0,18 „	—
Breite des Wirbelkörpers in der Mitte . .	0,10 „	0,095 „
Höhe des Rückenmarkskanales	0,025„	—
Breite „ „	0,05 „	0,05 „
Höhe des oberen Bogens von der Ansatzstelle bis zum Beginn des Dornfortsatzes	0,12 „	—
Länge von der vorderen zur hinteren Zygapophyse	ca. 0,31 „	—

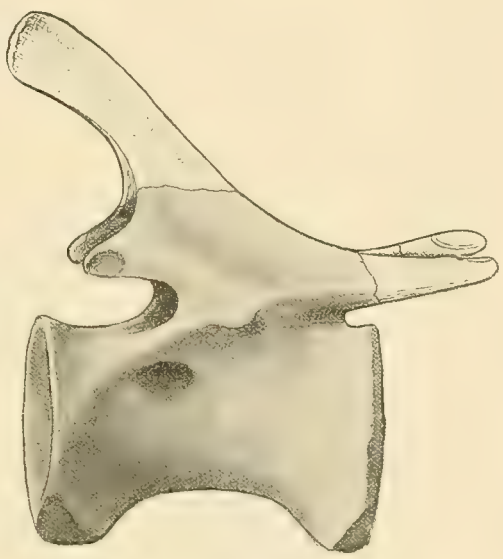


Fig. 7.
Mittlerer Schwanzwirbel (ergänzt).

Was an diesen beiden Wirbeln zunächst auffällt, ist die bedeutende Größe, welche nicht im Verhältnis zu dem ersten Schwanzwirbel steht und auf ein wesentlich stärkeres Tier schließen läßt. Der tief procöle Bau, welcher an den vorderen Schwanzwirbeln ausgeprägt war, ist hier schon sehr verschwommen und nur noch schwach angedeutet. Immerhin ist die Einsenkung auf der vorderen Gelenkfläche deutlich zu beobachten, während die hintere Fläche eben ist. Die Gelenkflächen sind etwas höher als breit, im Gegensatz zu den vorderen Schwanzwirbeln, doch beobachten wir diese Streckung nach oben auch sonst häufig. Der Wirbelkörper ist zwischen den Gelenkflächen stark zusammengezogen und außerdem die Unterseite des Wirbels median tief eingesenkt, so daß die Seiten leistenförmig hervortreten. Da wo diese Leisten an die Unterseite der Gelenkfläche herantreten, ist rechts und links eine breite, abgerundet dreieckige Ansatzfläche, für die offenbar gegabelten Chevron bones zu beobachten. Auf der Seite ist der Wirbelkörper gleichfalls eingezogen und zeigt unter der Ansatzstelle eine ausgeflachte Grube, welche offenbar ganz der tiefen, seitlichen Höhlung an den vorderen Schwanzwirbeln entspricht. Vom oberen Bogen ist noch ziemlich viel erhalten; die Ansatzfläche beginnt zwar in der Mitte des Wirbelkörpers, wo noch die Andeutung eines verkümmerten Processus transversus sichtbar ist, zieht sich dann aber weit nach vorne, und außerdem greifen die flügelartig auslegenden vorderen Zygapophysen weit über den Wirbelkörper hinaus, während die hinteren Zygapophysen sehr kurz und mit kleinen, schief nach außen und unten gestellten Gelenkflächen versehen sind. Der Dornfortsatz ist zwar abgebrochen, aber wir erkennen noch, daß er scharf nach hinten gestellt war und beobachten an der Abbruchstelle, daß der Knochen auch hier noch nicht solide, sondern von Höhlungen wabenartig durchsetzt war. Der Neuralkanal ist niedrig und keineswegs gleichmäßig durchlaufend, sondern verschiedenfach erweitert und wiederum verengt.

Schwanzwirbel aus der hintersten Caudalregion.

Das Stück wurde ausgewittert am Platz der Ausgrabung oberflächlich aufgelesen und stellt einen kleinen, aber recht wohlerhaltenen, hinteren Schwanzwirbel dar. Die Maße ergeben:

Länge des Wirbelkörpers	0,125 m
Höhe der Gelenkfläche	0,07 „
Breite der Gelenkfläche	0,095 „
Breite des Wirbelkörpers in der Mitte	0,057 „
Durchmesser des Rückenmarkskanales	0,012 „
Höhe des oberen Bogen	0,05 „
Länge von der vorderen zur hinteren Zygapophyse	0,12 „

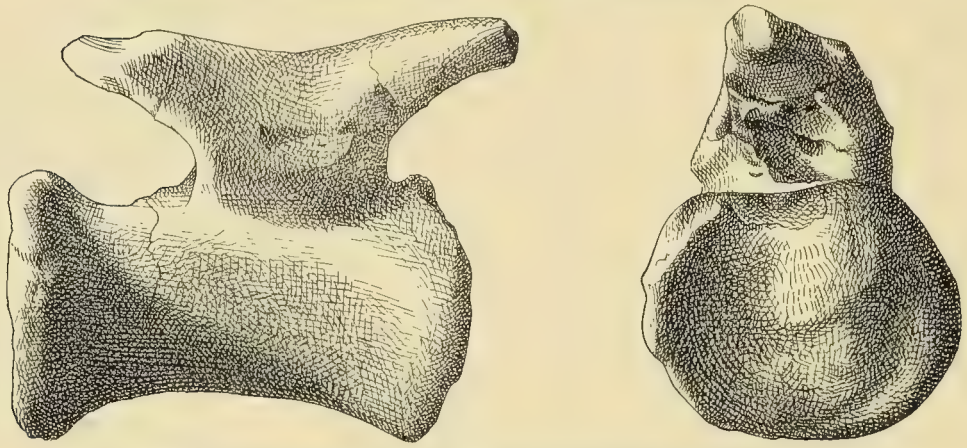


Fig. 8. Hinterer Schwanzwirbel von der Seite und von vorn. (1/2 nat. Gr.)

Die Gelenkflächen sind hier durchaus platycöl, aber breiter als hoch, im Gegensatz zu den beiden Wirbeln aus der mittleren Schwanzregion, doch lege ich diesem Umstand kein großes Gewicht bei. Auch hier sind die Gelenke verdickt, so daß der Wirbelkörper im mittleren Teile stark eingezogen erscheint; auf der Unterseite ist er nur wenig abgeplattet, sondern gerundet. Der obere Bogen zeigt die für die hintersten Schwanzwirbel charakteristische Bildung, indem nur noch vordere und hintere flügelartige Fortsätze für die verkümmerten Zygapophysen auftreten, dagegen fehlt der Dornfortsatz ebenso wie eine Andeutung von Querfortsätzen.

Rippen.

Ein Bruchstück einer vorderen Rippe ist durch seine bedeutende Verbreiterung auffallend, wie wir sie sonst bei den Dinosauriern kaum antreffen. Der Querschnitt ergibt eine Breite von 0,085 m bei einer Dicke von nur 0,018 m; die Innenseite der Rippe ist vollständig flach, während die Außenseite leicht aufgewölbt ist. Das Bruchstück stammt aus dem distalen Teil der Rippe und läßt erkennen, daß die Rippe am distalen Ende ausgeflacht war und sich allmählich nach vorn verdickte.

Fig. 9.
Querschnitt durch eine Rippe. (1/2 nat. Gr.)

Ein zweites Fundstück (Taf. IX, Fig. 2) stellt eine nahezu vollständig erhaltene Rippe dar, die ich nach den Verhältnissen bei Diplodocus etwa an die 6. Stelle einsetzen würde. Die erhaltene Länge beträgt, am Rande gemessen 1,15 m; die Krümmung ist auffallend gering, wie wir dies auch bei den Rippen von Diplodocus beobachten, so daß wir annehmen müssen, daß die untere Rundung des Bauches mehr von Knorpelspangen und Bändern zusammengehalten wurde. Unser Stück ist leider am proximalen Ende recht schlecht erhalten; der Rippenkopf mit den Gelenkflächen ist stark verwittert, so daß sich nichts bestimmtes über seine Bildung sagen läßt, die Verbindung des Kopfes mit dem übrigen Teil fehlt gleichfalls, so daß nur ein ca. 1 m langes Stück im Zusammenhang geblieben ist. An diesem Teil beobachten wir, daß der Rippenhals verengt ist, und daß auf der Außenseite eine Kante hervortritt, während die Innenseite eingesenkt ist, so daß ein zackiger Querschnitt entsteht. In der Fortsetzung verbreitert sich die Rippe rasch bis auf ca. 0,09 m gegenüber ca. 0,07 m am Halse, bleibt aber noch 0,04 m dick, obgleich sich die Kante allmählich verflacht; gegen das distale Ende zu nimmt sowohl die Breite als auch die Dicke der Rippe ab, wobei die Innenseite vollständig flach wird, wie bei dem oben erwähnten Bruchstück; an der entsprechenden Stelle hat aber unsere Rippe immer noch eine Dicke von 0,027 m, bei einer Breite von 0,072 m.

Scapula (Taf. IX, Fig. 3).

Ein rechtes Schulterblatt wurde als einzig brauchbarer Überrest von einem Skelett mitgenommen, das auf der Nordostseite des Tendaguru lag, aber größtenteils verwittert und durch den Regen verschleppt war. Die Beobachtungen an den großen Extremitätenknochen und Wirbeln lassen die Zugehörigkeit zu Gigantosaurus gesichert erscheinen, wenn auch die Frage nach der Spezies offen bleiben muß. Die Größenverhältnisse ließen auf ein kleineres Exemplar als unser Typus von *G. africanus* schließen und dementsprechend sind auch die Maßverhältnisse etwas klein. Sie ergeben:

Größte Länge		0,65	m
Länge auf der Unterseite		0,52	„
Länge der Gelenkfläche für den Humerus .	ca.	0,14	„
Länge der Sutur gegen das Coracoid . . .	ca.	0,35	„
Geringste Breite des distalen Fortsatzes		0,165	„
Größte Breite am distalen Ende		0,265	„
Dicke am distalen Ende		0,10	„

Die Stellung im Skelett finden wir dadurch, daß wir die Sutur mit dem Coracoid vertikal stellen, wodurch das Acetabulum humeri in die richtige Lage nach unten kommt. Die Scapula beteiligt sich an dem Acetabulum nur mit einem kleinen Teil und umfaßt etwa die Hälfte der Gelenkpfanne, während die andere Hälfte von dem Coracoid gebildet wird. Dieser Teil der Scapula ist sehr kräftig, während die Ansatzstelle gegen das Coracoid ziemlich schwach und dünn ist. Auffallend ist die bedeutende Länge dieser Sutur, welche auf ein ziemlich großes Coracoid schließen läßt. Der nach oben gerichtete Fortsatz ist sehr kräftig gebaut und die Verstärkung des Knochens verläuft von diesem Fortsatz nach dem unteren, ohne daß jedoch eine Kante, wie z. B. bei Diplodocus, ausgebildet wäre. Der distale, schief nach oben gerichtete Fortsatz ist außerordentlich kräftig und stämmig gebaut und am distalen Ende verdickt und verbreitert, wodurch der ganze Skelettteil ein gedrungenes und verkürztes Aussehen bekommt.

Leider wurden sonst keine nennenswerten Skelettteile des Brustgürtels und namentlich auch keine der vorderen Extremität gefunden.

Das Becken.

Während bei unserem Typusexemplar von *Gigantosaurus africanus* alle Beckenteile, mit Ausnahme des Os ischii zerstört waren, fand sich etwa 250 m weit davon, inmitten der zahlreichen

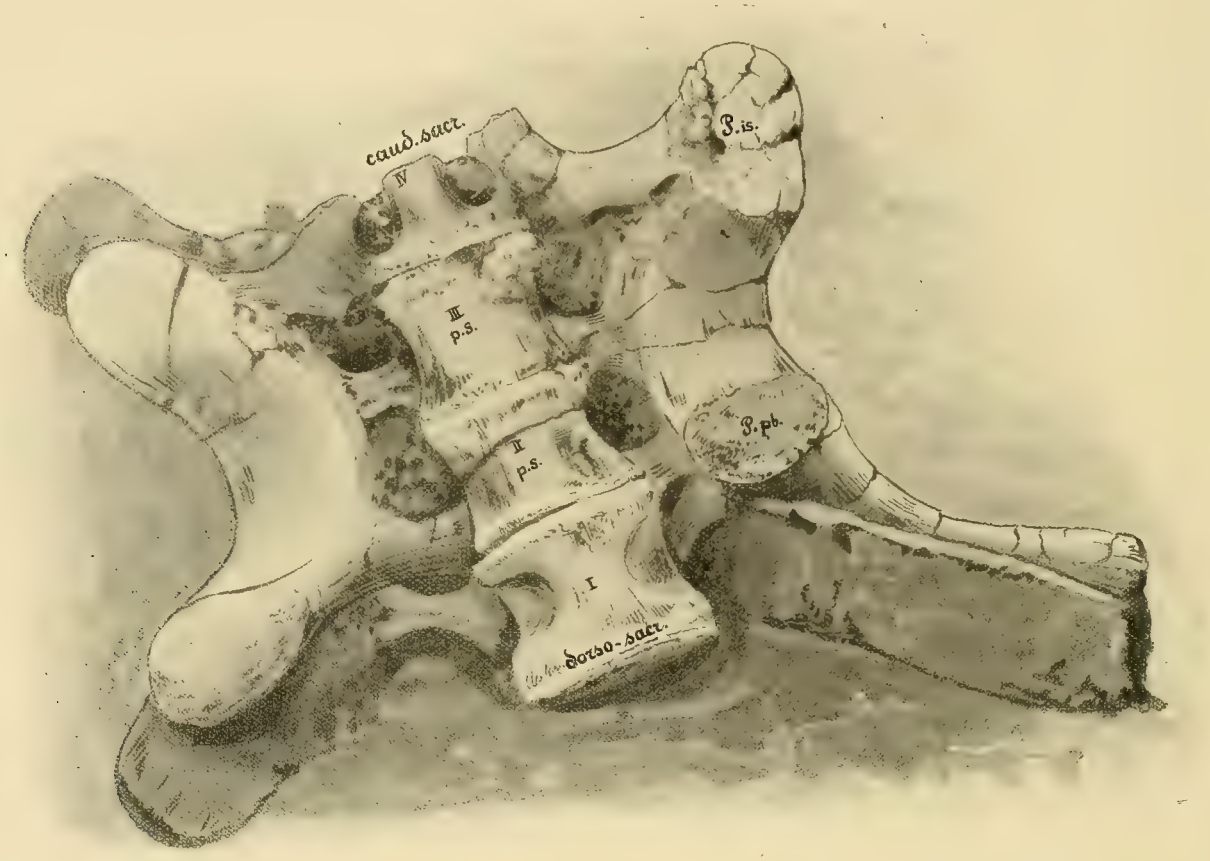


Fig. 10.
Becken von der ventralen Seite gesehen. (Etwa 1/10 nat. Gr.)
I vorderer (dorso-sacraler) Wirbel; II u. III mittlerer Primär-Sacral-Wirbel; IV hinterster (caudo-sacraler) Wirbel; P. is. Pedunculus ischii; P. pb. Pedunculus pubis.

Trümmer eines Skelettes, der leider auch schon stark angewitterte Überrest eines großen Beckens, das nach Möglichkeit gereinigt und bloßgelegt wurde. Ein Transport des schweren und vielfach zerfallenen Stückes war leider unmöglich; ich beschränkte mich deshalb darauf, das Stück durch Photographie und Zeichnungen festzuhalten und kann nun auf Grund dieser Originalaufnahmen die beifolgenden Abbildungen und Maßverhältnisse geben. Ob dieses Becken zu *Gigantosaurus africanus* oder einer anderen Spezies (*G. robustus*) gehört, ist freilich nicht nachzuweisen, ja ich halte das letztere sogar nach der

Lage des Fundortes für wahrscheinlicher; da ich aber die ganze Gruppe der afrikanischen großen Sauropoden unter Gigantosaurus vereinige, so fällt dies für die Feststellung des Genus auch nicht weiter ins Gewicht.

Wie unsere Figur zeigt, bestand das Fundstück aus dem Sacralteil der Wirbelsäule mit festverwachsenen Darmbeinen und lag auf dem Rücken, so daß der ventrale Teil dem Beschauer zugekehrt ist.

Das Sacrum besteht aus 4 miteinander verwachsenen Sacralwirbeln, die jedoch unter sich nicht gleich sind. Die Größe nimmt von vorn nach hinten ab, wie wir dies auch bei den anderen sauropoden Dinosauriern beobachten. Der erste Sacralwirbel (dem Beschauer am nächsten) ergibt eine Länge von 0,23 bei einer Breite der Gelenkfläche von 0,36 m; auf der Unterseite ist er seitlich stark eingeschnürt durch zwei tiefe, seitliche, halbmondförmige Vertiefungen; die Processus transversi, welche als Spangen den Wirbelkörper mit dem großen, vorderen Fortsatz des Darmbeines verbanden, schienen etwas nach oben (dorsal) gerückt, falls dies nicht auf den Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Die

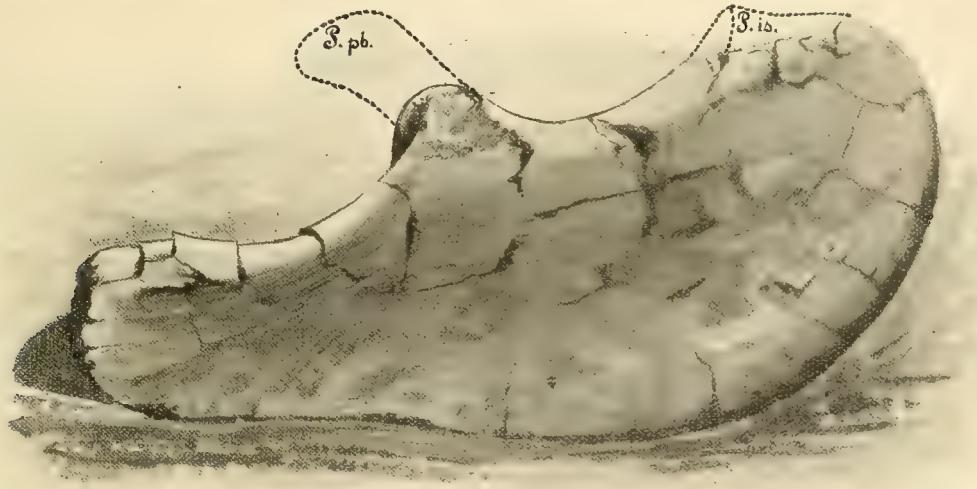


Fig. 11. Linkes Darmbein (Os ilei) von der Seite gesehen. (1/10 nat. Gr.)

vordere Gelenkfläche erschien abgeflacht, doch möchte ich dies nicht bestimmt sagen, da hier keine genügende Präparation zu ermöglichen war. Der zweite und dritte Sacralwirbel waren unter sich gleich und fest miteinander verwachsen, so daß die Symphyse nur schwer zu erkennen war. Die Länge betrug am zweiten Wirbelkörper 0,21 m, am dritten 0,22, die Breite ca. 0,30; die seitliche Einschnürung war nicht zu beobachten, dagegen sehr kräftige Processus transversi, von welchen namentlich der vordere gut bloßgelegt werden konnte. Der vierte (hinterste) Sacralwirbel war nur noch teilweise vorhanden und ergab eine Breite der vorderen Gelenkfläche von 0,30 m, die Länge des erhaltenen Teiles 0,14 m. Bei diesem Wirbelkörper machte sich wiederum die seitliche Einschnürung sehr deutlich bemerkbar und ebenso waren die kräftigen Processus transversi, welche mit dem Os ilei fest verwachsen waren, wohl erhalten. Da diese schon an dem hinteren Teil des Darmbeines ansetzen, so ist nicht anzunehmen, daß sich noch ein weiterer Sacralwirbel an der Bildung des Beckens beteiligte, vielmehr die Zahl auf vier beschränkt war.

Das Ileum oder Darmbein zeigte die stattliche Länge von 1,10 m, die Breite des Beckens auf

dem vorderen und hinteren Fortsatz betrug 1,15 m. Auf der nach oben gekehrten Unterseite sehen wir die große Gelenkgrube für das Femur, welche eine Länge von 0,53 m und eine Breite von 0,26 m ergab, die Wölbung war nach vorne stärker als nach hinten, was davon herrührt, daß der leider auf dieser Seite abgebrochene pubikale Fortsatz (Pedunculus pubis) kräftiger ausgebildet ist, als der für das Ischium. Ebenso ist der obere Teil des Darmbeines, welcher eine ziemlich dünne, nur gegen die Ränder etwas verstärkte Knochenplatte darstellt, viel mehr nach vorn als nach hinten ausgezogen und zwar so, daß der vordere Flügel 0,50 m über den Pedunculus pubis hinausragt, während sich der hintere Flügel nur 0,39 m vom Ende der Gelenkpfanne erstreckt und kaum mehr als 0,15 m über den Hinterrand der Ansatzfläche des Sitzbeines hinausgeht. Die Höhe des Darmbeines beträgt 0,40 m an der breitesten Stelle, während die Platte gegen vorn etwas eingezogen ist, so daß der vordere Teil flügelartig verlängert erscheint.

Schambein (Os pubis) und Sitzbein (Os ischii) waren leider an diesem Exemplare nicht mehr erhalten.

Ischium, Sitzbein (Taf. IX, Fig. 1.)

Von den vielen Trümmern des Beckens am Skelette A (*G. africanus*) wurde, wie schon erwähnt, nichts mitgenommen als das wohlerhaltene rechte Sitzbein. Die Größenverhältnisse gehen aus folgenden Maßen hervor:

Größte Länge vom proximalen zum distalen Ende . .	0,88
Größte Breite am proximalen Ende	0,50
Länge des Fortsatzes zum Ileum	0,25
Länge der Ansatzfläche zum Ileum	0,15
Breite „ „ „ „	0,12
Länge der Ansatzfläche zum Pubis	0,36
Größte Breite derselben (oben)	0,10
Breite der distalen Verlängerung in der Mitte . . .	0,14
„ „ „ „ hinten	0,23

Die Abbildung enthebt mich einer Beschreibung dieses charakteristischen Skelettteiles, welcher aus einer proximalen Erweiterung mit den Ansatzstellen vom Os ilei und pubis und einer distalen Verlängerung besteht. Der Knochen ist bekanntlich quer im Körper gestellt, so daß sich die beiden distalen Endigungen median berühren und zuweilen verwachsen, während der proximale Teil auseinandergespreizt ist und deshalb auch mit schiefen Ansatzflächen an die übrigen Beckenteile anschließt. Der Fortsatz gegen das Ileum ist lang und kräftig, so daß die Ansatzfläche fast ebenso breit als lang ist. Sehr groß ist die Fläche gegen das Pubis, indem sie mehr als die Hälfte des proximalen Randes in Anspruch nimmt; sie ist leicht nach außen gerundet und verjüngt sich entsprechend dem Knochen von oben nach unten. Der distale Schaft ist sehr kräftig, lang und nahezu gerade gestreckt, während er bei den verwandten Arten mehr oder minder stark aufwärts gebogen ist; sein Ende

Fig. 12.
Die distalen Ende der Ischia.

ist wenig gedreht, dagegen verbreitert und zugleich verdickt; an den inneren Seitenrändern weist eine schmale, schief abgestutzte Fläche darauf hin, daß die Ischia hier median unter einem flachen Winkel zusammenstießen, aber sie waren offenbar nicht fest verwachsen, sondern nur lose verbunden.

Hinterfuss.

Das vollständigste Material lieferte die hintere Extremität, denn selbstverständlich sind die dicken und massiven Röhrenknochen am besten erhalten und am augenfälligsten; nach meinen Aufzeichnungen habe ich am Tendaguru gegen 20 mehr oder minder gut erhaltene Femora aufgedeckt, was einen Begriff von dem Reichtum der Lokalität geben mag. Wenn man aber bedenkt, daß ein Gelenkstück eines solchen Femur allein schon eine Last von 42 Kilo bildet, und daß das ganze Femur über 2,5 Zentner wiegt, so wird man es wohl begreiflich finden, wenn ich mich auf wenige Stücke beschränkte. Immerhin habe ich sämtliche Skelettteile des Hinterfußes in guter Erhaltung; hievon stammt 1 Femur, 1 Tibia und 1 Astragalus von unserem Skelett A und bildet den Typus von *Gigantosaurus africanus*. Etwa 250 m südöstlich, in nächster Nähe des oben beschriebenen Beckens gelang es mir, ein vollständiges Bein durch Grabung bloßzulegen; die spätere, genauere Untersuchung ergab jedoch, daß die Art, zu welcher dieser Hinterfuß gehörte, nicht identisch mit unserem *Gigantosaurus africanus* ist, sondern einer gedrungeneren Spezies gehört, welche wir als *G. robustus* zu unterscheiden haben. Ich ziehe jedoch auch diesen Fund mit in die Beschreibung herein, da er für die Beurteilung des Genus *Gigantosaurus* von Wichtigkeit ist.

a) Knochenreste von Skelett A (*Gigantosaurus africanus*).

Femur (Taf. X, Fig. 1 u. 2).

Das vollständige rechte Femur von *G. africanus* ergibt folgende Maße:

Gesamtlänge	1,38 m
Breite am proximalen Ende	0,43 „
Länge vom oberen Gelenkkopf bis zur Mitte des Trochanter III	0,66 „
Länge vom unteren Gelenke bis zur Mitte des Trochanter III .	0,72 „
Breite am distalen Ende	0,42 „
Länge des äußeren Gelenkes	0,30 „
„ „ inneren Gelenkes	0,34 „

Das kräftige, aber keineswegs plumpe Femur hat alle für die sauropoden Dinosaurier charakteristischen Verhältnisse und läßt sich am besten mit dem von Diplodocus vergleichen, dem es auch an Größe nur wenig nachsteht. Wie bei diesen ist der Knochen auffallend gerade gestreckt; das proximale Ende ist außerordentlich kräftig durch die starke Entwickelung des Gelenkkopfes, während der gleichfalls mit dem distalen Ende verschmolzene Trochanter major an Stärke bedeutend zurücktritt; der innere Trochanter (Tr. minor) fehlt vollständig, dagegen ist der dritte Trochanter etwa in der Mitte des Schaftes deutlich und kräftig hervortretend. Das distale Ende ist wiederum verbreitert mit den beiden, durch eine seichte Grube getrennten Gelenkflächen; die beiden Condylen sind rauh und runzelig und waren wie der obere Gelenkkopf mit einer starken Knorpellage versehen. Der Condylus externus ist etwas breiter

als der C. internus und der letztere etwas schief nach vorne verschoben. Zwischen beiden greift auf der Vorderseite der glatte Einschnitt der Fovea supracondyloidea (= suprapatellaris), welcher breit und flach

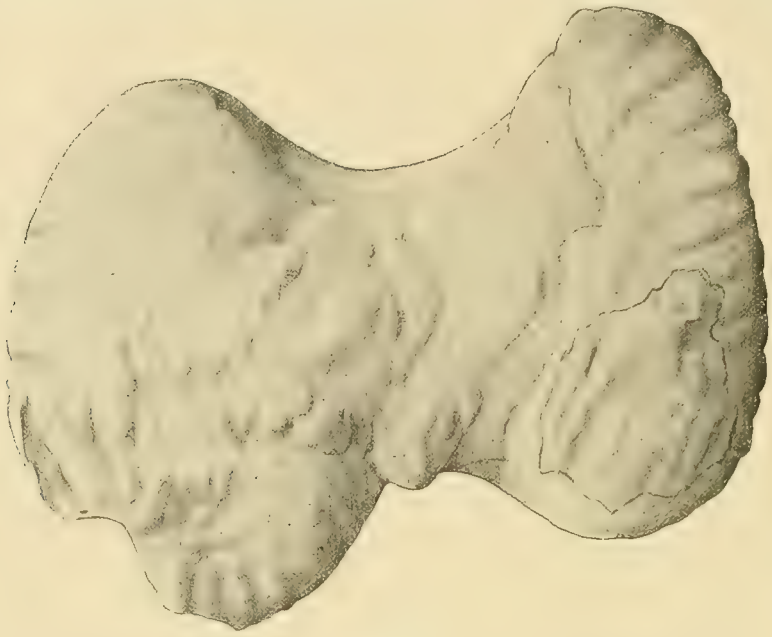


Fig. 13.

Distales Ende des Femur von *Gigantosaurus africanus*. (1/4 nat. Gr.)

ist, nur ganz wenig auf die Unterseite über; auf der Hinterseite wölben sich die Condylen nur wenig über den Schaft heraus, so daß das ganze distale Ende ein unbestimmtes, ausgeflachtes Aussehen bekommt.

Zu diesem Femur gehört wohl sicherlich eine nur wenige Meter davon entfernt gefundene

Fibula (Taf. X, Fig. 3 u. 4).

des linken Fußes, welche sich durch ihre Länge und den kräftigen Bau, insbesondere am distalen Ende auszeichnet. Die Maße ergeben:

Gesamtlänge	0,94	m
Breite am proximalen Ende	0,235	„
Größte Dicke daselbst	0,12	„
Breite in der Mitte des Schaftes . . .	0,115	„
Dicke „ „ „ „ „ . . .	0,07	„
Breite der distalen Gelenkfläche . . .	0,23	„
Dicke „ „ „ . . .	0,21	„

Das proximale Ende der Fibula ist ausgeflacht und etwas gegen den übrigen Teil des Schaftes gedreht, um sich in den oberen Ausschnitt der Tibia einzufügen; eine narbenartige Erhöhung auf der Vorderkante bezeichnet die Stelle eines Muskelansatzes. Der Schaft der Fibula ist sehr kräftig und nimmt nach unten noch an Breite zu bis an das distale Gelenk, das mächtig verdickt ist und nach der

Innenseite wulstartig vorspringt. Dort greift der untere Gelenkkopf seitlich in eine entsprechende Vertiefung des Astragalus ein und nimmt auf diese Weise an der Bildung des Tarsus teil, indem an der Fibula direkt die Metatarsalia des IV. und V. Zehengliedes ansetzen. Die rauhe, wulstige Oberfläche des Knochens am distalen Ende läßt auf starke Knorpelbildung an dieser Stelle schließen.

Astragalus (Taf. IX, Fig. 4).

Der ganze Tarsus ist bei diesen großen Sauropoden in einen einzigen Knochen verschmolzen, der am einfachsten als Astragalus bezeichnet wird. Von unserem Exemplar A habe ich den rechten Astragalus mitgenommen, der aus einem großen, abgerundet dreiseitigen Knochenstück besteht. Die distale (untere) Fläche ist gewölbt und zwar stärker nach hinten als nach vorne. Ihre Länge (von vorn nach hinten) beträgt 0,19, die Breite 0,26 m. Infolge der starken Knorpellage auf dem Knochen sind die Gelenkflächen für die Metatarsalia I, II und III, welche auf der abgeflachten vorderen Wölbung ansetzen, nicht mehr zu erkennen. Auf der proximalen (oberen) Seite unterscheiden wir zunächst die Gelenkflächen für die Tibia und die seitlich anliegende Fibula. Die Gelenkfläche für letztere ist tief ausgehöhlt und zeigt tiefe Ansatzgruben von Sehnen; die tibiale Fläche ist flach und von breiter, abgestutzt dreieckiger Gestalt; beide Flächen stehen in einem stumpfen Winkel schief zueinander, so daß zwischen ihnen ein erhöhter Grat freibleibt, der auf der rückwärts gekehrten Seite tiefe Gruben als Eintrittsstellen von Gefäßen aufweist.

b) Knochenreste von Skelett B (Gigantosaurus robustus).

Femur.

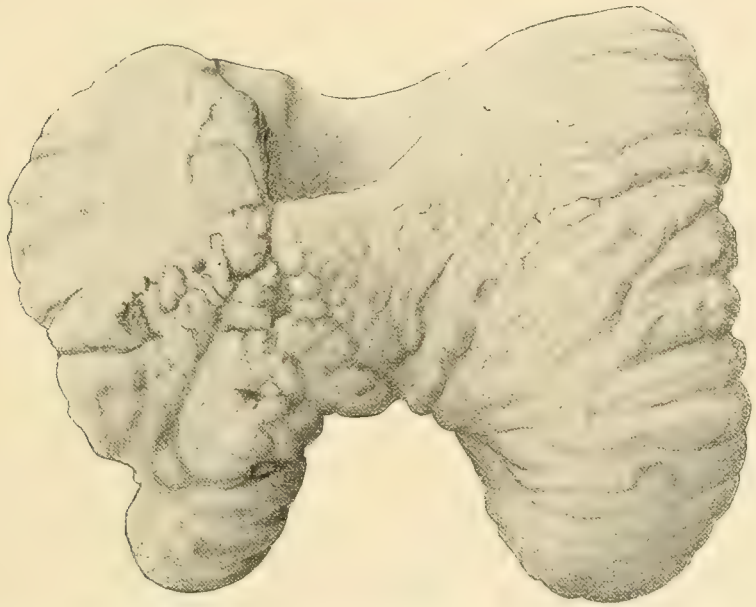


Fig. 14. Distales Ende des Femur von *Gigantosaurus robustus*. (1/4 nat. Gr.)

Von dem rechten Femur habe ich nur den unteren Gelenkteil mitgenommen, da der übrige schon zu sehr unter der Verwitterung notgelitten hatte und auch nicht mehr vollständig zusammenzufinden

war. Er glich in seiner äußeren Form jedenfalls sehr demjenigen von Skelett A, denn ich glaubte überhaupt dieselbe Spezies vor mir zu haben. Wenn man aber nun nach der Reinigung und Präparation die beiden Stücke nebeneinander legt, so fallen doch sofort ganz wesentliche Unterschiede in die Augen. Das distale Ende erscheint viel wuchtiger und vor allem viel ausgeprägter in der Form und Anlage der einzelnen Flächen. Gegenüber *Gigantosaurus africanus* sind die beiden Condylen durch eine breite, tiefe Bucht getrennt, wobei der Cond. internus kräftiger ausgebildet und weniger schief gestellt ist. Auf der Vorderseite dieser Bucht greift die Fovea supracondyloidea tief und scharf markiert ein, ebenso wie die hintere Kniekehlgrube viel tiefer ausgehöhlt ist, wobei die stark gerundeten Condylen auf der Hinterseite weit ausgreifen. Die Maße ergeben folgendes:

		(*G. africanus*)
Breite am distalen Ende	0,38 m	(0,42) m
Länge des äußeren Gelenkes	0,31 „	(0,30) „
„ „ inneren Gelenkes	0,37 „	(0,34) „

Ein zweites Fundstück, das gleichfalls den unteren Gelenkkopf eines rechten Femur darstellt, aber nicht so schön erhalten ist, stimmt in der Größe und Ausbildungsweise mit *G. robustus* überein.

Tibia (Taf. XI, Fig. 1 u. 2).

Die Tibia ist sehr gut und vollständig erhalten und zeichnet sich besonders vorteilhaft dadurch aus, daß das Stück in keiner Weise unter Druck oder Abwitterung gelitten hat. Dieser Umstand trägt auch dazu bei, daß das Skelettstück gegenüber den mir vorliegenden Schienbeinen von Diplodocus und Brontosaurus, die alle mehr oder minder verdrückt sind, einen ungemein festen und gedrungenen Eindruck macht. Die Maße ergeben:

Gesamtlänge	0,78 m
Größte Breite am proximalen Ende	0,33 „
Tiefe (von vorne nach hinten) der proximalen Gelenkfläche	0,27 „
Geringste Breite des Schaftes	0,155 „
„ Dicke des Schaftes	0,09 „
Breite am distalen Ende	0,25 „
Tiefe „ „ „	0,20 „

Immerhin ergeben auch diese Maße gegenüber den Angaben von Hatcher über die Tibia von Diplodocus, daß unsere Form bedeutend gedrungener war. Vor allem fällt die starke proximale Verbreiterung auf, welche noch verstärkt ist durch einen leistenartigen, seitlichen Trochanter, welcher die Fibula umfaßt. Die proximale Gelenkfläche ist eine doppelte, entsprechend den beiden Condylen des Femur; von diesen flachen Gelenkpfannen wird die innere vollständig von der Tibia gebildet, während an der äußeren etwa hälftig auch die Fibula teilnimmt. Der Schaft ist verhältnismäßig schlank gebaut, erweitert sich aber wieder rasch nach unten zu dem distalen Gelenk, das mit dem Astragalus artikuliert. Die Gelenkfläche ist von innen gegen außen geschweift und paßt in ihrer Rundung vollständig auf die

entsprechende Fläche des Tarsus, nur haben wir uns dazwischen mehr oder minder dicke, knorpelige Epiphysen zu denken. Auf der Hinterseite sehen wir einen Ausschnitt, welcher etwa mit der tiefsten

Fig. 15.
Proximale Gelenkfläche der Tibia und Fibula von *G. robustus*. (1/4 nat. Gr.)

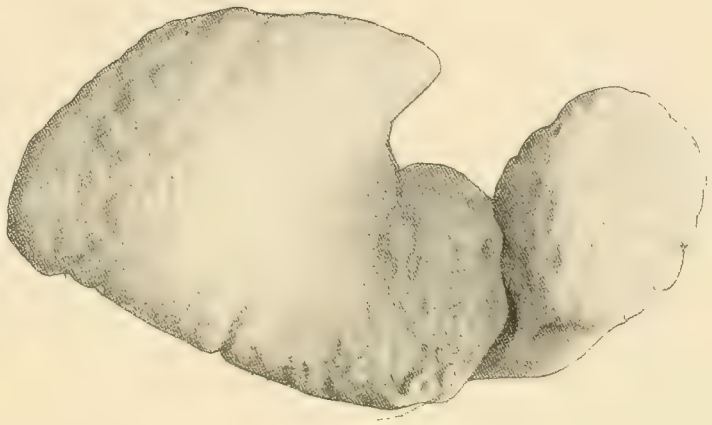


Fig. 16.
Distales Gelenk von Tibia und Fibula von *G. robustus*. (1/4 nat. Gr.)

Stelle des Gelenkes zusammenfällt und ihm entspricht am Astragalus ein zapfenartiger Vorsprung, hinter welchen die Gefäßgruben liegen. Der Ausschnitt diente offenbar zur Aufnahme der Blutgefäße und Sehnen.

Die Fibula (Taf. XI, Fig. 1, 3 u. 4)

läßt sich sehr gut an die Tibia anpassen, so daß wir annehmen dürfen, daß auch sie in keiner Weise durch Druck verändert ist. Die Maße ergeben folgendes:

		(*G. africanus*)
Gesamtlänge	0,84 m	(0,94) m
Breite am proximalen Ende	0,20 „	(0,235) „
Größte Dicke daselbst	0,07 „	(0,12) „
Breite in der Mitte des Schaftes . .	0,10 „	(0,115) „
Dicke „ „ „ „ „ . .	0,05 „	(0,07) „
Breite der distalen Gelenkfläche . .	0,14 „	(0,23) „
Dicke „ „ „ . .	0,11 „	(0,21) „

Gegenüber der Fibula von *G. africanus* erscheint unser Stück nicht allein kürzer, sondern auch zierlicher und schlanker; dies tritt weniger am oberen Ende, das fast noch stärker verbreitert ist, hervor, als am Schaft selbst und besonders am distalen Ende, das nicht wie dort zu einem dicken Gelenkkopf aufgetrieben, sondern nur mäßig verdickt erscheint. Daß unser Stück viel ausdrucksvoller in der Drehung des distalen Endes, der Ansatzfläche der Muskeln und der Bildung des unteren Gelenkes ist, mag wohl zum größeren Teil auf die bessere Erhaltung zurückzuführen sein.

Die Fibula fügt sich proximal in die äußere Aushöhlung der Tibia ein und legt sich seitlich mit leichter Krümmung nach hinten an sie an; am distalen Ende greift sie um etwa 0,10 m über das Ende der Tibia über und funktioniert hier direkt als tarsales Gelenkstück, indem sie Träger der Metatarsalia IV und V wird und seitlich in die fibulare Gelenkfläche des Astragalus eingreift

Astragalus (Taf. IX, Fig. 5 u. 6).

Unter den Skelettteilen des Fußes ist der Astragalus unserer Art am meisten abweichend von *G. africanus*, denn während wir es bei jenem mit einem breiten, abgerundet dreieckigen Knochenstück zu tun haben, ist der Astragalus unserer zweiten Art ausgesprochen langgestreckt und schmal. Die Länge (von vorn nach hinten) ergibt 0,16 (0,19), die Breite 0,27 (0,26) m. Die Verschiedenheit der Form macht sich dadurch bemerkbar, daß das seitliche fibulare Gelenk unter einem rechten Winkel gegenüber dem tibialen abgebogen ist, so daß die ganze proximale Seite von der tibialen Gelenkfläche eingenommen wird. Wie bereits erwähnt, ist diese Gelenkfläche derjenigen der Tibia entsprechend gekrümmt und trägt am Hinterrand einen zapfenartigen Fortsatz, unter welchem die tiefen Gefäßgruben liegen.

Die Metatarsalia und Phalangen (Taf. XI, Fig. 1 u. 5, Taf. XII, Fig. 1—16).

Die Zehenglieder unseres Exemplares sind vollständig erhalten und konnten ohne Schwierigkeit zu einem Fuße zusammengestellt werden, der in jeder Hinsicht mit den uns bekannten Verhältnissen bei Diplodocus und Brontosaurus übereinstimmt. Wie bei jenen ist man erstaunt über den gedrungenen und plumpen Bau des Fußes, der noch mehr zum Ausdruck kommt, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die großen Endphalangen der I., II. und III. Zehen als Klauen frei herausragten.

Es sind 5 Zehen ausgebildet, von welchen zwar jede wieder ihren besonderen Charakter trägt, die aber alle mehr oder minder starke Reduktionserscheinungen zeigen, die darauf hinweisen, daß es sich hier mehr nur um die Basis einer mächtigen Säule, auf welcher der gewaltige Körper ruhte, handelt, als um ein Organ, welches das Tier zum Sprung oder auch nur zum raschen Gang befähigte. Die krallenartigen Endphalangen der ersten 3 Zehen erinnern am meisten an diejenigen grabender Edentaten und wurden wohl auch hauptsächlich zum Auswühlen von Wurzeln und dergl. verwendet.

Über die einzelnen Skelettstücke ist folgendes zu bemerken (die Maße sind am Schluß zusammengestellt): Die erste Zehe besteht aus 3 Stücken, einem Metatarsus und 2 Phalangen. Der Metatarsus I (Taf. XII, Fig. 1) ist ungemein gedrungen, so daß seine Höhe an der proximalen Gelenkfläche der Gesamtlänge gleichkommt. Die proximale Gelenkfläche steht schief zu der Achse des Knochen, ist höher als breit, oben gerade abgestutzt, unten gerundet, und auf der Fläche nur wenig eingesenkt. Die distale Gelenkfläche ist stärker gewölbt und bildet ein flaches, in der Mitte nur wenig eingezogenes Doppelgelenk, das sich mit dem Condylus internus weit über den Schaft herauswölbt. Die Verbindung mit dem Metatarsus II bildet keine Gelenkfläche, dagegen ist auf der Innenseite eine Grube für den Ansatz kräftiger Sehnen zu beobachten. Die daran anschließende Phalange (Taf. XII, Fig. 2) ist verkümmert und sehr kurz; auch hier sind die Gelenkflächen schief zueinander gestellt, so daß die Ansätzfläche für die Endphalange etwa 45° gegen die Achse des Knochens bildet. Ich habe die Phalange so gestellt, daß der Zehen eine gerade Linie bildet, aber es ist nicht ausgeschlossen, daß die

schiefe distale Fläche umgekehrt steht, in welchem Fall die Endphalange unter einem halben rechten Winkel nach innen abbiegen würde, was aber durchaus sinnwidrig und für die Mechanik des Fußes unverständlich wäre. Die Endphalange selbst (Taf. XII, Fig. 3) bildet eine mächtige gedrungene Kralle, welche mit einer Hornscheide bedeckt war, deren Ansatzstellen namentlich auf der äußeren Fläche gut sichtbar sind. In charakteristischer Weise verläuft auf der Außenseite eine Fläche, auf der Innenseite eine tiefe Rinne als Ansatzstelle für den Hornschuh. Die vordere Spitze bestand offenbar aus mürbem, weichem Knochengewebe und ist abgewittert, läßt sich aber leicht ergänzen.

Die zweite Zehe besteht aus 4 Stücken, da hier noch eine weitere rudimentäre Phalange eingeschaltet ist. Der Metatarsus II (Taf. XII, Fig. 4) ist gestreckter, aber doch immer noch sehr gedrungen. Am proximalen Ende, das ein etwas schiefes, abgerundetes Viereck bildet, dessen Höhe nur wenig größer als die Breite ist, erkennen wir das flache Gelenk gegen den Astragalus und eine schiefe, äußere Gelenkfläche gegen den Metatarsus I; auch hier steht die proximale Fläche schief zu der Achse. Der Schaft ist stark eingezogen und erweitert sich distal zu einem flachen Doppelgelenk. An dieses stößt zunächst die 1. Phalange (Taf. XII, Fig. 5) an, welche in ihrer verkümmerten und schiefen Form derjenigen der ersten Zehe gleicht. Die 2. Phalange (Taf. XII, Fig. 6) ist vollständig rudimentär und stellt nur noch ein in der Form unbestimmtes, lappenförmiges Schaltstück dar, bei welchem man überhaupt nicht mehr von Gelenkflächen reden kann. Die 3. oder Endphalange (Taf. XII, Fig. 7) steht der der ersten Zehe bedeutend an Größe nach und zeigt nicht die starke Krümmung und ausgeprägte Krallenform wie jene, auch die seitlichen Rinnen sind hier ausgeflacht und kaum zu erkennen. Die Verknöcherung der Spitze war hier offenbar noch geringer und infolgedessen fehlt von ihr ein noch größerer Teil. Auch das proximale Gelenk war nicht scharf ausgebildet, sondern es handelte sich wohl mehr um knorpelige und ligamentöse Verbindungen, ein Beweis von der geringen Benützung dieses Organes.

Die dritte Zehe besteht wie ihre Vorgängerin aus vier Stücken. Der Metatarsus III (Taf. XII, Fig. 8) zeigt gegenüber den beiden vorangehenden einen schlanken Bau; die flach gewölbte proximale Fläche stellt einen Rhombus dar, dessen Höhe etwa um $^1/_3$ größer ist als die Breite, mit schiefer Gelenkfläche zu Mtt. II. Der Schaft ist stark eingezogen und von abgerundet viereckigem Querschnitt; das distale Gelenk ist rechtwinklig auf das proximale gestellt, also quer verlängert, die Gelenkfläche wohl gerundet, aber kaum eingebuchtet. Die erste Phalange (Taf. XII, Fig. 9) zeigt zwar noch eine proximale flache Gelenkfläche, während das distale Ende vollständig formlos gestaltet ist und offenbar das kleine rudimentäre Knochenstück, welches wir als Überrest der zweiten Phalange (Taf. XII, Fig. 10) aufzufassen haben, umschließt. Die Endphalange (Taf. XII, Fig. 11) ist zwar noch als Klaue ausgebildet, trägt aber auch schon einen unbestimmten Charakter, insbesondere am Gelenk, das auf der Innenseite offenbar schon bei Lebzeiten stark korrodiert war.

Die vierte Zehe zeigt nur noch drei Stücke, wovon zunächst der Metatarsus IV (Taf. XII, Fig. 12) eine schlanke Form, wie der der dritten Zehe aufweist, mit rechtwinklig aufeinander gestellten Gelenkflächen; die distale Fläche ist auf der Innenseite abgestutzt und weist nur noch eine einheitliche Wölbung auf. Die erste Phalange (Taf. XII, Fig. 13) gleicht derjenigen der vorangehenden Zehe und ist nur etwas schmäler. Die Endphalange (Taf. XII, Fig. 14) dagegen stellt keine Klaue mehr dar, sondern nur noch ein kugeliges Rudiment, etwa der Endphalange eines Elefanten vergleichbar.

Die fünfte Zehe zeigt die stärkste Reduktion und besteht außer dem Metatarsus nur noch

aus einem knopfförmigen Knochenstück als Überrest sämtlicher Phalangen. Der Metatarsus V (Taf. XII, Fig. 15) hat eine sehr charakteristische Form, welche verschieden von der der anderen ist. Die proximale Gelenkfläche ist hoch und ausgeschweift und artikuliert vollständig an der tief herabgreifenden Fibula, während der Metatarsus IV wenigstens noch teilweise an dem Astragalus anhängt, wenn auch der größere Teil schon an die Fibula grenzt. Der Schaft des Knochens ist sehr kurz und tief eingezogen und endigt distal ohne eigentliches Gelenk, sondern nur mit einer gerundeten, kaum merklich verdickten Fläche. An diesem Ende hängt nur als letztes Rudiment der Phalangen (Taf. XII, Fig. 16) ein kleines, hinten abgeflachtes und vorne gerundetes Knochenstück an, das sich wiederum am besten mit dem Huf eines Proboscidiers vergleichen läßt. Es hat sicherlich ebensowenig wie die Endphalange der vierten Zehe eine Klaue getragen und ragte nicht mehr als freier Zehen über die Basis des Fußes hinaus.

Zusammenstellung der Maße.

	1. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe
Metatarsus.					
Länge am Außenrand	0,100 m	0,130 m	0,160 m	0,150 m	0,095 m
Länge am Innenrand	0,140 „	0,160 „		—	—
Breite der proximalen Gelenkfläche	0,100 „	0,090 „	0,070 „	0,065 „	0,060 „
Höhe „ „ „	0,130 „	0,115 „	0,100 „	0,105 „	0,120 „
Breite des distalen Gelenkes	0,125 „	0,110 „	0,090 „	0,075 „	0,050 „
Höhe „ „ „	0,075 „	0,070 „	0,060 „	0,050 „	0,070 „
Erste Phalange.					
Länge (in der Mitte)	0,045 „	0,070 „	0,045 „	0,050 „	0,030 Rudiment.
Breite am proximalen Gelenk	0,085 „	0,090 „	0,065 „	0,065 „	0,050 Rudiment.
Breite am distalen Gelenk	0,075 „	0,085 „	0,055 „	0,055 „	—
Zweite Phalange.					
Länge (in der Mitte)	—	0,023 verkümmert	0,025 verkümmert	—	—
Breite	—	0,075 verkümmert	0,050 verkümmert	—	—
Höhe	—	0,055 verkümmert	0,035 verkümmert	—	—
Endphalange.					
Länge auf der Oberkante	0,235	0,150	0,115	0,040	—
„ „ „ „ (ergänzt)	c. 0,290 Klaue	c. 0,220 Klaue	c. 0,140 Klaue	Rudiment.	—
Breite des Gelenkes	0,065	0,055	0,045	0,060	—
Höhe „ „	0,115	0,085	0,055		—

Wir haben damit im wesentlichen das von Gigantosaurus vorliegende Material erschöpft, denn die weiteren Reste bieten nichts Neues, sie bestehen aus isoliert gefundenen Wirbelkörpern, Metarsalia

und Phalangen und einigen unbestimmbaren Resten, zum Teil gehören sie auch einer ganz anderen Dinosauriergruppe an. Überblicken wir das vorliegende Material, welches einige Schwanzwirbel, Rippen, Schulterblatt, Becken mit Ausnahme des Schambeines und den gesamten Hinterfuß umfaßt, so sehen wir, daß uns zwar noch viel zur Kenntnis des ganzen Tieres fehlt, daß es aber doch auch wiederum eine ganz namhafte Anzahl von Skelettteilen ist, auf welche wir die Diagnose stützen können. Es kommt dabei zu statten, daß die großen sauropoden Dinosaurier unter sich sehr gleichartig gebaut sind, so daß wir uns trotz der Dürftigkeit der Überreste nach Analogie verwandter Arten ein Gesamtbild des Körperbaues zu machen imstande sind.

Vergleichung von Gigantosaurus mit anderen Arten.

Eine Vergleichung der als Gigantosaurus eingeführten Dinosauriergruppe mit den anderweitig bekannt gewordenen Arten läßt es zunächst als vollständig gesichert erscheinen, daß wir diese neue Gruppe zu den Dinosauriern und zwar zu der Untergruppe der Sauropoda Marsh[1] zu stellen haben. Abgesehen von dem tief procölen Bau der vorderen Schwanzwirbel stimmen alle Merkmale von Gigantosaurus mit denen der Sauropoda überein. Maßgebend dabei ist vor allem der Bau des Beckens und Hinterfußes, aber auch die Scapula und der cavernöse Bau der Wirbel steht in vollem Einklang. Es wäre meiner Ansicht nach eine unnötige Arbeit, alle die Momente anzuführen, welche die Zugehörigkeit zu anderen Dinosauriergruppen ausschließen, denn unsere Kenntnis gerade der sauropoden Dinosaurier ist durch die schönen Arbeiten von Cope, Marsh, Osborn, Hatcher und Riggs eine so vollständige, daß wir eine ganz sichere Diagnose stellen können. Nicht so leicht ist es freilich, die einzelnen Familien innerhalb der Sauropoda auseinanderzuhalten, wenn auch die einzelne Spezies gut definiert ist. Die Merkmale verschwimmen hier vielfach und man bekommt den Eindruck, daß diese ganze Gruppe der Sauropoda einen durchaus einheitlichen Bau mit so geringen und indifferenten Abweichungen aufweist, daß wir vielfach die als Familienmerkmale herausgegriffenen gegenseitigen Abweichungen ebensogut als Spezieseigenarten auffassen können, zumal da ja auch die Familien meist nur ganz wenige sichere Spezies umfassen. Es ist dies aber nun einmal der natürliche und vollständig berechtigte Gang unserer systematischen Forschung, denn erst mit fortgeschrittener Kenntnis können wir an eine Zusammenfassung des Materiales gehen. Daß aber hiefür noch nicht die Zeit gekommen ist, darauf weisen die vielen neuen Funde hin und wir müssen uns dabei nur mit dem Gedanken vertraut machen, daß unsere Systematik in dieser Hinsicht ein vorübergehender Notbehelf ist.

Bei unserer Vergleichung wollen wir zunächst von dem geologischen Gesichtspunkt ausgehen, der uns zu einem unerwarteten Resultat führt. Ich glaube in dem geologischen Teil mit Sicherheit nachgewiesen zu haben, daß Gigantosaurus der Kreideformation und zwar der oberen Kreideformation angehört, wenn auch die genaue stratigraphische Stellung der Makondeschichten noch aussteht. Jedenfalls sind die Schichten jünger als neokom und wahrscheinlich auch jünger als cenoman (Niongalaschichten). Untersuchen wir nun das geologische Auftreten der uns bekannten sauropoden Dino-

[1] Vergl. Zittel, Paläontologie, III. Bd., S. 702.
Marsh O. C., Classification of the Dinosauria. American Journal of Science, Vol. XXIII. Jan. 1882.

saurier, so sehen wir, daß ihre Hauptverbreitung und Entwicklung in die obere Juraformation fällt. Das Hauptgebiet ist im Westen von Nordamerika, wo die sog. Atlantosaurus-Beds am Rand des Felsengebirges eine breite Zone mit reichen Fundplätzen bilden. Nach den Ausführungen von Hatcher[1] die sich auch vollständig mit denen von Marsh[2], Osborn[3], Riggs[4] und E. Fraas[5] decken, handelt es sich dort zweifellos um eine terrestrische Ablagerung, welche wir kaum anders als oberjurassisch, oder auf der Grenze zwischen Jura und Kreide liegend, bezeichnen können. Aus ihr stammen die Überreste von Brontosaurus, Apatosaurus, Morosaurus, Camarasaurus (Atlantosaurus), Diplodocus, Brachiosaurus und Haplacanthosaurus, welche sowohl wegen ihrer Größe, als auch wegen der prächtigen Erhaltung unser Staunen erregen. Ich habe schon auf die außerordentlich große petrographische Ähnlichkeit unserer Makondeschichten mit den Atlantosaurus-Beds hingewiesen und wir dürfen wohl daraus schließen, daß in Ostafrika bei der Ablagerung dieser obercretacischen Schichten ganz analoge Bedingungen herrschten, wie zur Zeit des obersten Jura am Rand des Felsengebirges. In Nordamerika haben wir nun zwar auch in der Kreide terrestrische und Süßwasserablagerungen mit einer Fülle von Dinosauriern, aber nach der Zusammenstellung von Osborn[6] fehlen hier die Sauropoda vollständig und die zahlreichen Arten gehören den Ordnungen der *Theropoda*, *Ornithomimidae*, *Stegosauria*, *Ceratopsia* und *Ornithopoda* an.

In Europa finden sich sauropode Dinosaurier schon in älteren Ablagerungen, so Cetiosaurus im oberen Dogger (Great Oolilth von Oxford) und Ornithopsis im Oxfordton, Kimmeridge und Wealden von England, sowie im obersten Jura (Portlandien) von Frankreich, aber auch hier scheinen, wenn wir von wenigen unsicheren Arten (*Dinodocus* Owen, *Aepysaurus* Gervais und *Macrurosaurus* Seeley) absehen, die echten Sauropoden mit dem Abschluß des Jura oder jedenfalls in der untersten Kreide aufzuhören und an ihre Stelle treten nun die höher differenzierten *Theropoda*, *Orthopoda* und *Ornithopoda*.

Die Kenntnis von sauropoden Dinosauriern aus anderen Gegenden der Erde ist sehr mangelhaft, und beschränkt sich im wesentlichen auf die Vorkommnisse auf Madagaskar, welche für unsere Betrachtungen schon aus geographischen Gesichtspunkten von größtem Interesse sind. Wie schon Seite 117 bemerkt, sind uns von Madagaskar Dinosaurierreste in größerer Menge bekannt geworden[7], welche aus zwei verschiedenen Horizonten und Gebieten stammen. Weitaus die größte Anzahl entstammt der Juraformation und wird zu *Bothriospondylus Madagascariensis* Lydekker gestellt. Es ist dies zweifellos ein echter Sauropode von großen Dimensionen, welcher von Thevenin mit Recht in die Verwandtschaft von Morosaurus und Cetiosaurus gestellt wird und wir werden später auch noch verschiedenfache Anklänge an Gigantosaurus kennen lernen. Diese Art reiht sich also, wie zu erwarten, in die geologische Verbreitung der Sauropoden ein, und ist vielleicht auch in Europa vertreten durch eine von Owen als *Bothriospondylus* aus dem Kimmeridge von England beschriebene Art.

---

[1] Hatcher, Memoirs of the Carnegie Museum, Vol. I No. 1. 1902.

[2] Marsh O. C., The Dinosaurs of Noth America. 16. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. Pt. I. 1896.

[3] Osborn H. F., Bull. of the American Museum of Nat. Hist. Vol. XII. Art. XI, 1899.

[4] Riggs E. S., The Dinosaur Beds etc. Field Columbian Museum Publication 60. Geol. Ser. Vol. I No. 9, 1901.

[5] Fraas E., Vergleichung der amerikanischen und europäischen Juraformation. Amerikanistenkongreß 1902, S. 40 ff.

[6] H. F. Osborn und L. M. Lambe, on Vertebrata of the Midcretaceus of the Noth West Territory. Geol. Surv. of Canada, Contributions to Canadian Palaeontology Vol. III, Otawa 1902, S. 13.

[7] Vergl. außer der S. 117 genannten Literatur: Lydekker R., Quart. Journ. Geol. Soc. of London t. 4 I, 1895, p. 329; Boule M., Bull. du Museum d'Hist. nat. 1896, p. 347.

Bei unserer geologisch-stratigraphischen Betrachtung sind uns aber die Funde noch wichtiger, welche in der oberen Kreide von Maevarano gemacht wurden und als *Titanosaurus Madagascariensis* Depéret und *Megalosaurus crenatissimus* beschrieben sind; der letztere als ein typischer Theropode schaltet zwar aus, um so mehr aber interessiert uns Titanosaurus. Lydekker stellte dieses Genus auf für Wirbel und ein Femur, welche aus der Kreide (Lametagruppe = Cenoman-Turon) von Indien, der oberen Kreide von Patagonien und dem Wealden der Insel von Wight stammen und Depéret gliederte ihnen die Wirbelfunde aus Madagaskar an. Das Hauptmerkmal dieser Familie besteht in dem stark procölen Bau der Wirbel, welche an diejenigen der Krokodile erinnern und zwar ist der procöle Charakter noch viel stärker als bei Gigantosaurus ausgeprägt und erstreckt sich nicht nur auf die vorderen Schwanzwirbel. Wenn freilich, wie Depéret andeutet, auch *Macrurosaurus* Seeley aus dem Grünsand von Cambridge in diese Familie gehört, dann hätten wir darunter auch Vertreter mit derselben Art der Schwanzwirbelbildung, denn Seeley[1] gibt für diese Form an, daß die langgestreckten Wirbelkörper im vorderen Teile des Schwanzes procöl, später platycöl und schließlich amphicöl sind. Lydekker[2] stellt Titanosaurus zu den Sauropoda in die Nähe von Cetiosaurus, aber die madagassischen Funde machen diese Stellung doch fraglich, wie auch Depéret hervorhebt. Gegen die sauropode Natur spricht der solide Bau der Wirbelkörper und der oberen Bögen, sowie ein wohlerhaltenes Hautschild, das Depéret beschreibt. Beides weist viel mehr auf die Gruppe der orthopoden Dinosaurier, speziell die Stegosauriden und Ceratopsiden hin und Titanosaurus würde sich dann auch folgerichtig in die geologisch-stratigraphische Stellung einreihen.

In beiden Fällen wäre aber die ausgesprochen procöle Natur der Schwanzwirbel eine Eigentümlichkeit, welche, soweit bekannt, nur Titanosaurus und wenigstens im vorderen Teile des Schwanzes Gigantosaurus zukommt. Es ist möglich, daß wir es hier mit stammesgeschichtlicher Verwandschaft, vielleicht aber auch nur mit einer convergenten Entwicklung zu tun haben.[3]

Wir kommen aus dieser geologisch-stratigraphischen Betrachtung zu dem interessanten Schluß, daß unser ostafrikanischer Gigantosaurus der einzige sichere Vertreter der sauropoden Dinosaurier ist, welcher aus der oberen Kreideformation bis jetzt bekannt ist und dürfen vielleicht annehmen, daß sich in diesen Gegenden von Ostafrika eine Relictenfauna in ähnlicher Weise durch geologische Perioden hindurch erhalten hat, wie wir dies z. B. bei der heutigen australischen Fauna erkennen. Daß es sich aber in der Tat nur um Relictenformen und nicht um einen selbständigen Entwicklungszweig handelt, das zeigen die vielfachen Übereinstimmungen mit den jurassocretacischen Sauropoden von Europa und Amerika, auf welche wir nun noch näher einzugehen haben.

Die paläontologische Vergleichung unseres Materiales ist natürlich erschwert durch den leidigen Umstand, daß uns von Gigantosaurus doch nur recht spärliche Überreste vorliegen, und daß uns wiederum von den anderen in Betracht kommenden Dinosauriern die entsprechenden Knochen vielfach nicht erhalten sind.

---

[1] Seeley H. G., on Macrurosaurus semnus etc. Quart. Journ. of the geol. Soc. Nov. 1876. XXXII. p. 440.

[2] Lydekker M., Catalogue of fossil Reptilia of British Museum, Tome I, p. 134.

[3] Ich möchte noch bemerken, daß sich unter dem am Tendaguru versehentlich zurückgebliebenen Material viele Wirbelkörper befanden, die ich der Erinnerung nach unbedingt mit Titanosaurus identifizieren würde, doch kann hierüber erst eine weitere Untersuchung und Aufsammlung daselbst Aufschluß geben.

Was zunächst die Größe des Tieres anbelangt, so ist sie ja recht ansehnlich, aber keineswegs außergewöhnlich. Die Höhe des Beines von *Gigantosaurus robustus* schätze ich auf 2,30 m, die von *Gigantosaurus africanus* auf 2,50 bis 2,60; um die Körperhöhe vor dem Schwanze zu berechnen, dürfen wir reichlich noch 1 m für das Becken mit dem Dornfortsatz des Sacrum hinzufügen, so daß wir eine Körperhöhe von 3,30 bis 3,60 m bekommen. Auf die Körperform des uns im Gesamtskelette vollständig bekannten Diplodocus übertragen, dürfen wir Gigantosaurus eine Körperlänge von 14 bis 15 m zuschreiben. Diesen Verhältnissen entsprechen auch die bei dem vorderen Schwanzwirbel, dem Becken und der Rippe gefundenen Maße, während die beiden mittleren Schwanzwirbel auf ein wesentlich größeres Exemplar schließen lassen.

Unter den europäischen sauropoden Dinosauriern kennen wir derartige Riesenformen bei Cetiosaurus, dessen Femur mit 1,70 m das von Gigantosaurus noch übertraf. Den gewaltigen Extremitätenknochen von Cetiosaurus entsprechen allerdings nicht die bis jetzt gefundenen Wirbel, welche verhältnismäßig klein sind, so daß Zittel die Gesamtlänge des Tieres auf nur 12 m schätzt. Ein ähnliches Verhältnis macht sich auch bei dem etwas kleineren Ornithopsis geltend, doch mag dies auch auf Zufall beruhen, denn gerade diese Art schließt sich in allen uns bekannten Skelettteilen so nah an Morosaurus an, daß man annehmen muß, daß auch der Gesamtbau des Körpers ein ähnlicher war. Auch Bothriospondylus scheint, nach den madagassischen Funden zu urteilen, an Größe nur wenig nachgestanden zu haben, obgleich auch hier die Wirbel im Verhältnis zu den Extremitäten klein sind. Weit übertroffen an Größe wird unsere afrikanische Art aber durch viele der amerikanischen Riesenformen, welche bekanntlich 20 und noch mehr Meter Länge erreichten. Es reiht sich demnach Gigantosaurus gewissermaßen mit normaler Größe unter die sauropoden Riesensaurier ein und bietet in dieser Hinsicht nichts außergewöhnliches. Um die verwandtschaftlichen Beziehungen herauszufinden, müssen wir die einzelnen uns bekannten Skelettteile etwas eingehender vergleichend anatomisch beleuchten.

Die Schwanzwirbel ergeben für den vorderen Teil des Schwanzes tief procölen Charakter, der sich nach hinten verliert, so daß die mittleren Schwanzwirbel nur noch flach procöl, die hinteren platycöl sind. Die Wirbel sind im vorderen Schwanzteil mäßig lang, werden aber immer gestreckter, je weiter sie zurückliegen. Die im mittleren Teil stark eingezogenen Centra sind auf der Unterseite mit Gruben resp. einer tiefen Einsenkung versehen und tragen auf der Seite unterhalb der Ansatzstelle des oberen Bogens je eine tiefe, bei den vorderen Schwanzwirbeln bis zur Mitte gehende Grube. Die oberen Bögen sind groß, aber von schwammigem porösem Bau; die vorderen Zygapophysen weit vorgreifend, die Hämapophysen (Chevron Bones) gegabelt und mit doppelter Gelenkfläche am Wirbelkörper ansetzend.

Diese Diagnose stimmt insofern nicht mit den Cetiosauriern, als hier die Schwanzwirbel massiven amphicölen Bau aufweisen: der obere Bogen auch der vorderen Schwanzwirbel ist schmal aufgesetzt und gleichfalls solide. Die Atlantosauridae zeigen zwar gleichfalls Hohlräume in den oberen Bögen und Querfortsätzen der vorderen Schwanzwirbel, aber die amphicölen Wirbelcentra sind solid und entbehren der seitlichen Gruben, die beiden Äste der Hämapophysen sind durch eine Querbrücke verbunden. Mehr Annäherung ergibt die Vergleichung mit einzelnen Arten aus der Gruppe der Morosauridae. Der procöle Bau der vorderen Schwanzwirbel findet sich bei Morosaurus, ebenso wie die gegabelten Hämapophysen an zwei Flächen ansetzen; nur ist der Bau der Wirbelcentra und oberen Bögen, sowohl bei Morosaurus

als auch bei Camarosaurus, Haplacanthosaurus und Brachiosaurus ein durchaus solider. Dafür finden wir aber bei anderen Arten aus dieser Gruppe, insbesondere bei Bothriospondylus und Pleurocoelus ganz analoge, seitliche Gruben, die allerdings in den Schwanzwirbeln nicht mehr so stark ausgebildet sind wie bei Gigantosaurus.

Noch mehr Übereinstimmung ergibt sich mit der Gruppe Diplodocus, dessen vollständiges Skelett uns durch die schöne Monographie von Hatcher vorgeführt wird. Auch hier ist ein ausgesprochen procöler Charakter in den vorderen Schwanzwirbeln zu erkennen, wenn auch lange nicht in dem Maße wie bei Gigantosaurus. Die seitlichen und oberen Fortsätze setzten ganz ähnlich wie bei unserer Form an und bestehen gleichfalls aus schwammigem Knochengewebe; ebenso beobachten wir die tiefen seitlichen Gruben in den vorderen, und die untere Einbuchtung in den gestreckteren mittleren Schwanzwirbeln. Auch die doppelte Ansatzstelle für die Chevron Bones ist bei Diplodocus zu finden. Wir können deshalb sagen, daß die Schwanzwirbel von Gigantosaurus zwar Anklänge an die Morosauriden zeigen, noch mehr aber mit denen von Diplodocus übereinstimmen und von diesen im wesentlichen nur durch ihren ausgeprägten procölen Bau abweichen. Daß dieser starke procöle Bau bei den meisten cretacischen Formen, insbesondere bei Titanosaurus und Macrurosaurus wiederkehrt, ist schon erwähnt, ebenso aber auch auf die Abweichungen hingewiesen worden, welche sich gegenüber diesen, wahrscheinlich gar nicht zu den Sauropoden gehörigen Dinosauriern ergeben.

Die Rippen sind, soweit bekannt, bei Gigantosaurus von langgestreckter, leicht gekrümmter Form, im proximalen Teile dick mit dreieckigem Querschnitte, im distalen Teile ausgeflacht. Zur Vergleichung eignen sie sich insofern wenig, als sie uns nur von einigen der amerikanischen Arten erhalten sind. Bei Brontosaurus und Apatosaurus (vergl. Riggs, Field Columbian Publications No. 82) scheint die Abflachung geringer als bei Morosaurus und Diplodocus; von letzterer Gattung beschreibt Hatcher sämtliche Rippen und erwähnt namentlich bei den mittleren Rippen den dreieckigen Querschnitt im proximalen und die Abflachung im distalen Teile. Leider ist bei unserem Stück das für die Vergleichung wichtige Capitulum und Tuberculum nicht erhalten.

Die Scapula zeigt eine gedrungene Form mit kurzem, stämmigem, distalem Fortsatz und auffallend langer, gerader Ansatzfläche gegen das Coracoid. In der gedrungenen Form weicht das Schulterblatt ganz wesentlich ab von dem der Cetiosauriden und Atlantosauriden, wo wir einen verhältnismäßig langen und schlanken distalen Fortsatz beobachten. Dies gilt im wesentlichen auch von der Scapula von Diplodocus, welche auch an ihrem proximalen Ende anders geformt ist[1], und nur mit kurzer Fläche an das Coracoid grenzt. Am meisten Übereinstimmung finden wir bei den Morosauriden und zwar bei Morosaurus selbst, dessen Scapula Marsh[2] und Riggs[3] ähnlich schildern und wiedergeben. Auch Camarosaurus und Ornithopsis zeigt ähnliche Verhältnisse, doch bleibt immer noch für Gigantosaurus die außergewöhnlich gedrungene Gestalt ein abweichendes und charakteristisches Merkmal.

Das Becken besteht aus 4 zu einem Sacrum verwachsenen Wirbeln, welche von vorn nach hinten an Größe abnehmen und deren erster und letzter auf der Unterseite des Zentrums stark ein-

---

[1] Der scharfe, von Hatcher (l c. p. 44) angeführte Grat auf der Außenseite fehlt zwar bei einem sonst sehr schön erhaltenen Exemplar unseres Museums, das ich der Liberalität von Prof. Dr. H. F. Osborn verdanke.

[2] American Journ. of Science and Arts, Vol. XVI, Nov. 1878.

[3] Riggs E. S., Field Columbian Museum Publication No. 63, 1901.

gezogen sind. Die Verbindung mit dem Ileum ist durch kräftige Querfortsätze vermittelt. Das Ileum selbst ist mäßig gestreckt mit einem nach vorn ausgezogenen Flügel; zwischen den kräftigen Fortsätzen zur Aufnahme des Pubis und Ischium liegt das große Acetabulum femoris, das ausschließlich vom Ileum gebildet wird. Das Ischium ist groß, beilförmig gestaltet, mit einem gegen das Ileum gerichteten gedrungenen Fortsatz und einer breiten, verdickten Ansatzstelle gegen das Pubis. Der distale Flügel ist lang, gerade gestreckt und gegen den proximalen Teil etwas gedreht, so daß die distalen Enden seitlich unter einem Winkel zusammenstoßen, ohne jedoch fest verwachsen zu sein. Das Pubis ist leider unbekannt.

Auch bezüglich des Beckens finden wir am meisten Abweichung von den Cetiosauriden, deren Ischium einen schmalen, gebogenen, distalen Flügel zeigt. Bei den Atlantosauriden scheint das Sacrum stets aus mehr als 4 Wirbeln gebildet, mit der eigenartigen Erweiterung des Rückenmarkskanales; das Ischium ist zwar am proximalen Teil ähnlich gestaltet, am distalen Flügel aber nicht gedreht, so daß die Enden mit der Innenfläche sich in der Symphyse berühren; der gegen das Pubis gerichtete Flügel ist im Gegensatz zu unserer Art kleiner als der zum Ileum gerichtete. Interessanter gestaltet sich die Vergleichung mit Morosaurus und Diplodocus, deren Becken durch zahlreiche schöne Stücke aus den amerikanischen Museen bekannt ist. Was zunächst das Ischium anbelangt, so stimmt es sowohl mit dem von Morosaurus wie von Diplodocus im ganzen überein; beide haben denselben Bau mit breiter Ansatzfläche an das Pubis und dem abgedrehten distalen Aste, der sich infolgedessen in der Medianebene seitlich zusammenfügt. Bei Diplodocus sind die beiden Ischia median in einer ziemlich langen Symphyse verwachsen (Marsh, Osborn, Hatcher), während sie bei Morosaurus (Marsh, Dinosaurus of North America 1896, Taf. XXXV) ohne feste Verwachsung aneinander in mehr oder minder langer Fläche (*M. grandis* und *M. lentus*) anstoßen. Auch stimmt das gedrungenere Ischium von Morosaurus mehr mit Gigantosaurus überein, als das schlanker gebaute von Diplodocus. Von beiden aber unterscheidet sich unsere Form dadurch, daß der distale Fortsatz ausgesprochen gerade gestreckt ist, während er bei jenen eine Biegung nach oben zeigt. Über das Sacrum, insbesondere die Beteiligung der Zahl der Sacralwirbel, gehen die Meinungen der amerikanischen Paläontologen scheinbar auseinander. Bei Morosaurus sind nach Marsh (l. c. Taf. XXXI und XXXIII) 4 Wirbel, nach Osborn 5 als Sacralwirbel anzusehen. Bei Diplodocus hätten wir nach Marsh (l. c. Taf. XXVIII, Fig. 1) nur 3, nach Hatcher[2] 4 bis 5 und nach Osborn 5 Sacralwirbel. Diesen Widerspruch erklärt Hatcher aus der verschiedenen Auffassung der Wirbel als Sacralwirbel; er geht davon aus, daß das primitive Dinosauriersacrum überhaupt nur aus 2 Wirbeln besteht; bei Morosaurus und Diplodocus ist aber die Zahl der echten Sacralwirbel schon auf 3 angewachsen und durch Hinzutritt des vordersten Caudalwirbels und des hintersten Dorsalwirbels in die Funktion der Sacralia würde sich die Zahl 5 ergeben; dabei ist zu beobachten, daß die 3 echten Sacralwirbel unter sich gleich gebaut, fest verwachsen und auch in den oberen Bögen verschmolzen sind, während die accessorischen vorderen und hinteren Wirbel ihren ursprünglichen Bau und einen selbständigen Neuralbogen bewahrt haben. Nach Osborn (l. c. S. 189), welcher sich dieser Anschauung anschließt, hätten wir bei Morosaurus den primitivsten, bei Diplodocus einen unbestimmten und bei Brontosaurus den am meisten spezialisierten Typus im Bau des Beckens. Prüfen wir in dieser Hinsicht das Becken von Gigantosaurus,

[1] Osborn H. F., Manus Sacrum and Caudals of Sauropoda, Bull. of the American Museum of nat. Hist. Vol. XX, Art. XIV, 1904.

[2] Hatcher J. B., Diplodocus, Memoirs of the Carnegie Museum, Vol. I, No. 1 1902, p. 30.

so scheint es mir zunächst unwahrscheinlich, daß sich mehr als 4 Wirbel an der Versteifung der Ilea beteiligen und von diesen zeigen uns die beiden inneren einen einheitlichen Bau und innige Zusammengehörigkeit, während der erste und der letzte wiederum unter sich gleich sind. Ich fasse daher das Sacrum von Gigantosaurus so auf, daß wir nur 2 wirkliche primäre Sacralwirbel haben, und daß der vorderste als ein accessorischer Dorsosacralwirbel, der letzte als ein ebensolcher Caudosacralwirbel anzusehen ist. Wir hätten damit bei Gigantosaurus noch einen primitiven Charakter im Bau des Sacrum erhalten, der bei den Morosauriden und Diplodocus bereits verschwunden ist. Leider ist uns das Sacrum von Ornithopsis, der Morosaurus am nächsten steht, aber ein höheres geologisches Alter besitzt, nicht bekannt und ebensowenig wissen wir in dieser Hinsicht etwas über den geographisch am nächsten stehenden Bothriospondylus von Madagaskar. Es ist nicht ausgeschlossen, daß wir auch bei diesen noch denselben primitiven Bau des Beckens vorfinden, aber vorläufig steht Gigantosaurus darin einzig in seiner Art. Von Bothriospondylus wissen wir nur[1], daß die Ischia in derselben Weise median vereinigt waren, wie bei Morosaurus und Gigantosaurus und von Hulke[2] ist ein Ischium von Ornithopsis (*O. eucamerotus* Hulke) beschrieben, das mit unserer Art große Übereinstimmung aufweist.

Der Hinterfuß ist nicht nur bei unserer Art vollständig erhalten, sondern auch von den meisten übrigen Sauropoden mehr oder weniger bekannt, so daß wir eine Menge Anhaltspunkte für die vergleichenden Studien haben. Leidig ist dabei nur der Umstand, daß der Hinterfuß bei den Sauropoden außerordentlich gleichartig gebaut ist und wenig Merkmale zur Unterscheidung bietet. Was zunächst die hintere Extremität von Gigantosaurus anbelangt, so möge folgendes hervorgehoben sein. Das Bein ist im ganzen von mittlerer Höhe, bei *G. africanus* wesentlich höher als bei dem gedrungenen *G. robustus*. Das Femur mäßig lang, gerade gestreckt mit deutlichem Trochanter III; das distale Ende bei *G. africanus* ausgeflacht, bei *G. robustus* sehr kräftig gebaut. Die Fibula bei *G. africanus* lang und stark, unten im Gelenk verdickt, bei *G. robustus* kurz und schlank, unten mäßig verdickt. Die Tibia bei *G. robustus* kurz und gedrungen. Der Astragalus bei *G. africanus* breit, die Gelenkflächen in stumpfem Winkel zueinander stehend, bei *G. robustus* querverlängert mit rechtwinklig aufeinander stehenden Gelenkflächen. Der Fuß, von *G. robustus* bekannt, ist ausgesprochen plantigrad mit 5 Zehen, von welchen I, II und III Klauen tragen, während IV und V rudimentär endigen. Die Metatarsalia I und II kurz und gedrungen; die Phalangen der ersten Reihe kurz, bei der 5. Zehe verkümmert, die Phalangen der zweiten Reihe nur an der 2. und 3. Zehe als verkümmerte Knochenscheiben eingeschaltet. Die damit gegebene Diagnose des Hinterfußes paßt eigentlich mit geringen und unwesentlichen Unterschieden auf alle sauropoden Dinosaurier; der schwere Bau des Körpers, die ziemlich gleichmäßige Belastung von Vorder- und Hinterextremität und die gleichartige Lebensweise dieser Tiere, ließ es offenbar zu keiner Differenzierung der Bewegungsorgane kommen. Die bei allen gleichmäßig ausgebildete Art der Verkümmerung der Zehen läßt auch mit Sicherheit darauf schließen, daß alle Sauropoda einen gemeinsamen Ursprung haben, und daß sie sich alle in einförmiger, gleichmäßiger Richtung entwickelten. Unterschiede, wie wir sie zwischen *G. africanus* und *robustus* finden, sind auch sonst ausgeprägt und zwar schließt sich dabei *G. africanus* am nächsten an den etwas hochbeinigen Diplodocus, *G. robustus* an den gedrungenen Morosaurus an.

[1] Thevenin A., Dinosauriens de Madagascar l. c. p. 9.

[2] Hulke, Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXXVIII, pl. XIV 375. 1882. LIII p. 695, 1887.

Diese Übereinstimmung macht sich nicht allein bezüglich des Femur und der Fibula, sondern auch beim Astragalus geltend[1]. In der Ausbildung der Zehen wäre ein Unterschied gegenüber dem von HATCHER beschriebenenen *Diplodocus carnegii* insofern festzustellen, als bei diesem die Klauen auf die 1. und 2. Zehe beschränkt und unter sich annähernd gleich groß sind. Vollständige Übereinstimmung finde ich dagegen mit einer in unserem Museum aufbewahrten Zehe von Diplodocus aus dem *Bone cabin quarry*, ebenso wie mit dem von MARSH[2] abgebildeten Hinterfuß von *Diplodocus longus* und dem von HATCHER (l. c. p. 52, Fig. 22) wiedergegebenen Fuß von *Brontosaurus excelsus*. Ich bin überzeugt, daß wir auch dieselbe Übereinstimmung mit den Morosauriden finden würden, wenn uns deren Fuß in derselben Vollständigkeit vorliegen würde und wir dürfen uns wohl darauf beschränken, daß wir in ihm alle typischen Merkmale des Sauropodenfußes wiedererkennen.

Wir können nun die Resultate der Untersuchung in folgender **Diagnose von Gigantosaurus** zusammenfassen:

Gigantosaurus E. FRAAS (non SEELEY) aus der oberen Kreide (Makondeschichten) vom Tendaguru im Bezirke Lindi ist der jüngste, bis jetzt sicher nachgewiesene sauropode Dinosaurier; er ist als eine Relictenform aufzufassen, in welcher wir altertümliche, primäre Merkmale mit Neuerwerbungen vereinigt finden. Sowohl bezüglich der Größe, wie auch der Ausbildung des Körperskelettes steht er zwischen Morosaurus und Diplodocus; er erreichte eine mittlere Länge von 14 bis 15 m. Die Wirbel mit tiefen, pleurozentralen Gruben und spongiösem Knochenbau der oberen Bögen gleichen denen von Diplodocus, sind aber im vorderen Schwanzteil tief procöl (Neuerwerbung analog bei *Titanosaurus* LYDEKKER). Am Becken beteiligen sich 4 Wirbel, von welchen nur 2 als echte primäre Sacralwirbel aufzufassen sind (altertümliches Merkmal gegenüber allen übrigen Sauropoden, soweit uns bekannt).

Im übrigen schließt sich der Bau des Schulter- und Beckengürtels dem der *Morosauridae* an mit kurzer gedrungener Scapula und großem, seitlich am distalen Ende zusammenstoßenden, aber nicht verwachsenem Ischium. Die uns bekannte Hinterextremität ist von ausgesprochenem sauropodem Bau mit plantigradem, fünfzehigem, aber in Rückbildung begriffenem Fuß.

Gigantosaurus africanus E. FRAAS, mit hohem Bau der Hinterextremität, ganz ähnlich Diplodocus.

Gigantosaurus robustus E. FRAAS, mit gedrungenem, aber sehr kräftigem Bau der Hinterextremität.

---

[1] Vergl. außer HATCHER, l. c., p. 50 auch OSBORN H. F., Fore and Hind Limbs of Sauropoda etc. Bull. of the Americ. Mus. Vol. XIV, Art. XIII 1901 und ib. Vol. XII, Art. XI, 1899.

[2] MARSH O. C., Dinosaurus of North America l. c.. Taf. XXXIII, Fig. 2.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Lieferg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Lieferg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Lieferg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Lieferg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias.**

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Kontinentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von **Fritz Noetling.** Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text. Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Von **G. von Arthaber** (mit Beiträgen von **Fr. Frech**). Mit 27 Tafeln, 6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen im Text. Preis Mk. 45.—.

Dritter Band: **Die Kreide.**

I. Abteilung: Unterkreide (Palaeocretacicum). Von **W. Kilian.** 1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum. Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten
des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Band I—III

statt Mk. 210.—. **Mk. 130.—.**

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die Jahrgänge 1900—1904, das Zentralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1—5 (1900—1904) und die Beilagebände XIII—XX.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis für die darin enthaltenen Originalabhandlungen und Referate.

8°. 594 Seiten. — **Preis Mark 16.—.**

Palaeontologische

WANDTAFELN

herausgegeben von

K. A. von Zittel und **K. Haushofer.**

Fortgesetzt (Taf. 74—83) von **J. F. Pompeckj.**

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel**, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. E. Schütze.

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Geologisch-geographische Profile von Württemberg.

Für den Schulgebrauch entworfen

von

Dr. C. Rumm.

6 Blatt à 1 m lang und 83 cm hoch. Ausführung in 10 Farben. Nebst einer Erläuterung zu den Tafeln.

Preis: Auf Leinwand in einem Stück aufgezogen, mit Seitenstäben Mk. 24.—.
Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, ohne Stäbe Mk. 24.—.
Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, mit wagerechten Stäben Mk. 27.—.

In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens.

Von Dr. Karl Sapper.

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—.

Für jeden Vulkanologen und Erdbebenforscher unentbehrlich.

Führer

zu geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen

von

C. Schmidt, A. Buxtorf und **H. Preiswerk.**

gr. 8°. 70 Seiten mit 6 farbigen Profiltafeln.

Preis Mk. 5.—.

Festschrift
ADOLF v. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern

zum siebzigsten Geburtstag

am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 13 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.

16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Steuer, Menzel, Beushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzapfel, Denckmann, Stille, Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

Preis: Brosch. Mk. 26.—.

Festschrift
HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag

24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte. 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: **E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Grubenmann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch, L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache, H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.**

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — **Preis Mk. 20.—.**

Mikroskopische Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Vierte Auflage.

Bd. II.

Massige Gesteine

I. Hälfte.

Tiefengesteine — Ganggesteine.

Gr. 8°. 716 Seiten. — Preis Mk. 28.—.

(Die zweite Hälfte „Ergussgesteine“ erscheint in Kurzem.)

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Fünfundfünfzigster Band.

Dritte und vierte Lieferung.

Inhalt:

Schellwien, E. †, Monographie der Fusulinen. Teil I. (S. 145—194 und Taf. XIII—XX.)
Wanderer, K., Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer. (S. 195—216 und Taf. XXI.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Nägele).

1908.

Ausgegeben im November 1908.

☛ *Diesem Hefte liegt bei ein Prospekt von der* ***E. Schweizerbart'schen Verlagsbuchhandlung [E. Nägele], Stuttgart,*** *über:* ***Pompeckj-Salfeld, Paläontologische Wandtafeln II. Serie: Fossile Pflanzen.***

E. Schweizerbartsche Verlagshandlung (E. Nägele) in Stuttgart.

Wissenschaftliche Ergebnisse :: einer Reise in Ostafrika ::

in den Jahren 1903—1905

mit den Mitteln der Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung ausgeführt von

Prof. Dr. Alfred Voeltzkow.

Das Werk ist in 5 Bände eingeteilt und es enthält:

Band I. **Bericht über die Reise und Übersicht über die Ergebnisse. — Geologie, Palaeontologie und Ethnographie.**

Band II und III. **Systematische Arbeiten aus dem Bereiche der Zoologie und Botanik.**

Band IV und V. **Anatomie und Entwickelungsgeschichte.**

Gesamt-Umfang der 5 Bände ca. 375 Bogen Text in gr. 4° und ca. 200 Tafeln.
Subskriptionspreis für das ganze Werk ca. Mk. 350.—.
Außerdem wird jeder Band und jede darin enthaltene Abhandlung einzeln abgegeben, wobei eine kleine Preiserhöhung eintritt.

Bisher erschienen resp. befinden sich im Druck:

Bd. II. 1. Prof. F. Siebenrock-Wien. **Schildkröten von Ostafrika und Madagaskar.** 40 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 8.—, Einzelpreis Mk. 10.—.

Bd. II. 2. Prof W. Michaelsen-Hamburg. **Oligochaeten von Madagaskar, den Comoren und anderen Inseln des westlichen Indischen Ozeans.** — Dr. K. Friederichs-Tübingen. **Embiiden von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. W. Horn-Berlin. **Cicindeliden von Madagaskar und Ostafrika.** — M. Burr-Dover. **Dermapteren von Madagaskar, den Comoren und Britisch-Ostafrika.** — H. F. Friese-Schwerin i. M. **Apidae von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. v. Schulthess Rechberg-Zürich. **Vespiden von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Prof Dr. A. Forel-Yvorne (Schweiz). **Ameisen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. A. Pagenstecher. **Lepidoptera-Heterocera von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Dr. C. Börner-Steglitz bei Berlin. **Collembolen von Ostafrika. Madagaskar und Südamerika.** 138 S. m. 3 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.

Bd. II. 3. A. Reichenow-Berlin. **Vögel von den Inseln Ostafrikas.** — Dr. W. Schoenichen-Berlin. **Gnathia aldabrensis n. sp. ein neuer Isopode aus dem Indischen Ozean.** — Dr. P. Speiser-Sierakowitz. **Die Diptera pupipara der madagassisch-maskarenischen Region.** — Dr. M. Cohn-Breslau. **Alcyonacea von Madagaskar und Ostafrika.** — Dr. G. Enderlein-Stettin. **Beiträge zur Kenntnis der Copeognathen.** — A. Mocsáry-Budapest. **Chrysididen von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — Subsk.-Preis Mk. 9.—, Einzelpreis Mk. 11.—.

Bd. III. 1. G. Lindau. **Lichenes von Madagaskar, Mauritius und den Comoren.** — P. Hennings. **Fungi von Madagaskar, den Comoren und Ostafrika.** — R. Pilger. **Über Trichogloea Kütz.** — R. Pilger. **Corallinaceae aus dem westlichen Indischen Ozean.** — V. F. Brotherus. **Musci Voeltzkowiani. Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der ostafrikanischen Inseln.** 64 S. m. 9 Taf. — Subsk.Preis Mk. 13.—, Einzelpreis Mk. 16.—.

Bd. IV. 1I. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Blutgefässsystemes der Krokodile.** 140 S. m. 10 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 17.—, Einzelpreis Mk 21.—.

Bd. IV. 1II. Prof. Dr. F. Hochstetter-Innsbruck. **Über die Entwickelung der Scheidewandbildungen in der Leibeshöhle der Krokodile.** 66 S. m. 5 Taf. — Subsk.-Preis Mk. 11.—, Einzelpreis Mk. 13.50.

Monographie der Fusulinen.

Von

E. SCHELLWIEN †.

Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben und fortgesetzt von HANS V. STAFF.

(Mit Taf. XIII—XX.)

Teil I: Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes.

Mit einem Vorwort von FRITZ FRECH und einer stratigraphischen Einleitung von HANS V. STAFF.

Vorwort.

Die letzten Lebensjahre meines der Wissenschaft zu früh entrissenen Freundes ERNST SCHELLWIEN waren den Vorbereitungen zu einer groß angelegten Monographie der Fusuliniden gewidmet. Durch seine das Obercarbon der Karnischen Alpen behandelnde Doktorarbeit[1] und die folgenreiche Entdeckung der dyadischen Fauna der Trogkofelschichten[2] war die Aufmerksamkeit auf die in entwicklungsgeschichtlicher und geologischer Beziehung gleich interessante Protozoengruppe gelenkt worden. Bereits die erste, die Karnischen Fusulinen behandelnde Arbeit hat zu wichtigen neuartigen Ergebnissen geführt und ihn zu fortschreitender Vertiefung und Erweiterung der Untersuchungen veranlaßt.

Bei jedem Besuche in Breslau, bei jedem Zusammentreffen auf wissenschaftlichen Versammlungen, zuletzt bei der Tübinger Tagung der Deutschen geologischen Gesellschaft im August 1905 erzählte er mir voller Freude von dem Wachstum seiner aus aller Herren Ländern, aus Rußland, dem Mittelmeergebiet, aus Asien und Amerika zusammenströmenden Fusulinenschätze. Voller Energie stürzte er sich in die Vorbereitungen, in die Anfertigung der Dünnschliffe und die Ausführung der nach eigener sinnreicher Methode hergestellten Mikrophotographien. Für mehr als 30 Quarttafeln waren die Vorlagen hergerichtet, die Gruppierung der Gattungen, die Benennung zahlreicher neuer Arten durchgeführt, da riß ihn ein jähes Schicksal aus unserer Mitte hinweg, als er im Begriff stand, die Früchte langjähriger

[1] Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes. Palaeontogr. XXXIX. 1892.

[2] Die Fauna der Trogkofelschichten in den karnischen Alpen und den Karawanken. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt XVI. 1, 1900.)

hingebender Arbeit zu ernten. Nach all den mühevollen Vorarbeiten hat sich in nahezu druckfertigem Zustande nur die vorliegende Beschreibung der russisch-arktischen Fusulinen, die mitten im Satz abbrach, in seinem Nachlaß vorgefunden. Die vorliegende Lieferung ist somit, abgesehen von einer letzten Durchsicht[1] und der stratigraphischen Einleitung, das Werk Ernst Schellwien's. — Der weitere von der Witwe mir übergebene Nachlaß besteht außer den zahlreichen wertvollen Mikrophotographien nur aus einer Anzahl zerstreuter Notizen. Es wäre bedauerlich gewesen, wenn die außerordentlich mühevollen Vorarbeiten, die vor allem in der Zusammentragung des Sammlungsmaterials aller zivilisierten Länder bestanden, der Wissenschaft verloren gegangen wären. Ich habe daher im Einverständnis mit Frau Professor Schellwien die Bearbeitung der übrigen Fusulinen Herrn Dr. v. Staff, meinem Assistenten, der schon die folgende Einleitung verfaßt hat, übertragen.

Fritz Frech.

[1] Zusätze stehen in eckigen Klammern [ ].

Monographie der Fusulinen.

Von

ERNST SCHELLWIEN †.

Nach dem Tode des Verfassers herausgegeben und fortgesetzt von

GÜNTER DYHRENFURTH und HANS V. STAFF.

Teil I: Die Fusulinen des russisch-arktischen Meeresgebietes.

Mit einem Vorwort von FRITZ FRECH und einer stratigraphischen Einleitung von HANS V. STAFF.

(Mit Taf. XIII—XX.)

Vorwort.

Die letzten Lebensjahre meines der Wissenschaft zu früh entrissenen Freundes ERNST SCHELLWIEN waren den Vorbereitungen zu einer groß angelegten Monographie der Fusuliniden gewidmet. Durch seine das Obercarbon der Karnischen Alpen behandelnde Doktorarbeit[1] und die folgenreiche Entdeckung der dyadischen Fauna der Trogkofelschichten[2] war die Aufmerksamkeit auf die in entwicklungsgeschichtlicher und geologischer Beziehung gleich interessante Protozoengruppe gelenkt worden. Bereits die erste, die Karnischen Fusulinen behandelnde Arbeit hat zu wichtigen, neuartigen Ergebnissen geführt und ihn zu fortschreitender Vertiefung und Erweiterung der Untersuchungen veranlaßt.

Bei jedem Besuche in Breslau, bei jedem Zusammentreffen auf wissenschaftlichen Versammlungen, zuletzt bei der Tübinger Tagung der Deutschen geologischen Gesellschaft im August 1905, erzählte er mir voller Freude von dem Wachstum seiner aus aller Herren Ländern, aus Rußland, dem Mittelmeergebiet, aus Asien und Amerika zusammenströmenden Fusulinenschätze. Voller Energie stürzte er sich in die Vorbereitungen, in die Anfertigung der Dünnschliffe und die Ausführung der nach eigener sinnreicher Methode hergestellten Mikrophotographien. Für mehr als 30 Quarttafeln waren die Vorlagen hergerichtet, die Gruppierung der Gattungen, die Benennung zahlreicher neuer Arten durchgeführt, da

[1] Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes. Palaeontogr. XXXIX, 1892.

[2] Die Fauna der Trogkofelschichten in den Karnischen Alpen und den Karawanken. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichs-Anstalt XVI. 1. 1900.)

riß ihn ein jähes Schicksal aus unserer Mitte hinweg, als er im Begriff stand, die Früchte langjähriger hingebender Arbeit zu ernten. Nach all den mühevollen Vorarbeiten hat sich in nahezu druckfertigem Zustande nur die vorliegende Beschreibung der russisch-arktischen Fusulinen, die mitten im Satz abbrach, in seinem Nachlaß vorgefunden. Die vorliegende Lieferung ist somit, abgesehen von einer letzten Durchsicht[1] und der stratigraphischen Einleitung, das Werk Ernst Schellwien's.

Der weitere von der Witwe mir übergebene[2] Nachlaß besteht außer den zahlreichen wertvollen Mikrophotographien nur aus einer Anzahl zerstreuter Notizen. Daher war es für das Zustandekommen einer einheitlichen, wirklichen Monographie von der größten Wichtigkeit, daß Herr Professor Tornquist, der zweite Nachfolger Schellwien's, das gesamte umfangreiche Schliff- und Rohmaterial der Königsberger Sammlung uns zur Verfügung stellte. Für dieses liebenswürdige Entgegenkommen gebührt ihm mein besonderer Dank. Im Einverständnis mit Frau Professor Schellwien habe ich also die Herausgabe und Fortsetzung der Fusulinen-Monographie meinem jetzigen sowie meinem früheren Assistenten, Herrn Dr. G. Dyhrenfurth und Herrn Dr. H. v. Staff, übertragen; Herr Dr. v. Staff hat bereits die folgende Einleitung verfaßt.

Fritz Frech.

[1] Zusätze stehen in eckigen Klammern [ ].

[2] Dies geschah bereits während der nach dem Tode Schellwien's eingetretenen Vakanz in Königsberg.

I. Allgemeine (stratigraphische) Übersicht.

Für die Kenntnis der Fusulinen ist Rußland das wichtigste Gebiet. Während im übrigen Europa die mittelcarbonische Faltung die geographischen Verhältnisse des Obercarbons sehr wesentlich beeinflußt und recht mannigfache, häufigem Wechsel unterworfene Sedimentationsbedingungen schafft, finden wir im gesamten Bereich der russischen Tafel für die Dauer des Carbons ungestörte Sedimentbildung in einem ausgedehnten Meeresgebiet, das sich nur um die Wende vom Unter- zum Obercarbon ein wenig nach W. und N. (Timan, Spitzbergen, Novaja-Semlja) zu erweitert. Im übrigen herrscht, abgesehen von dem Faltungsgebiet des Donetz, eine bemerkenswerte Gleichförmigkeit der Absatzverhältnisse.

In diesem Meere vollzieht sich die Entwicklung der Fauna erheblich ruhiger als etwa im Gebiete der Karnischen Alpen. Aus diesen Gründen ist es begreiflich, daß im Gegensatz zu der von Schellwien in seiner Arbeit über Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalkes[1] betonten geringen und nur »provinziellen« horizontalen Verbreitungsweise dieser Formen sich gewissermaßen fast ganz Rußland als eine große Provinz darstellt, wie auch Tschernyschew schon vermutet hat.[2]

Da erst im Obercarbon die von *Endothyra* sich ableitenden echten Fusulinen, die von den durch dichte Kammerwände charakterisierten, schon im Untercarbon verbreiteten Fusulinellen leicht sich unterscheiden lassen, auftreten, sind für eine Darstellung der russischen Fusulinenformen vor allem die stratigraphischen Verhältnisse des Obercarbons in Betracht zu ziehen. Eine kurze Übersicht desselben schließt sich am besten an die klare Zusammenfassung in Frech's Lethaea an. Nur in einigen, wichtige Fusulinenfundorte betreffenden Punkten ist eine Erweiterung und Ergänzung erforderlich.[3]

Ein Blick auf die geologische Karte Rußlands zeigt uns drei räumlich durch jüngere Schichten getrennte Carbongebiete. Das westlichste ist das Bruchstück einer Beckenausfüllung, das sich auf der Karte als ein nach O. konkaver Bogen darstellt, der die Gegend von Moskau umschließt und im N. bis etwa an die Mündung der Dwina reicht. Das zweite, nordöstliche und östliche, zieht sich am Westabhang des Ural als schmaler Saum entlang und erlangt seine größte Bedeutung für die Fusulinen im N. am Timangebirge und im S. im Gouvernement Ufa. Das dritte, südliche Verbreitungsgebiet, räumlich das kleinste, bergmännisch das wichtigste, ist das Donetzrevier im NO. des Asowschen Meeres.

Zu erwähnen sind noch die mehr isolierten Fundorte am Wolgaknie bei Samara, sowie die von Schellwien dem russischen Gebiete zugerechneten Inseln von Spitzbergen und die Bäreninsel.

Wenn wir diese einzelnen Bezirke in bezug auf ihre Fusulinenfauna miteinander vergleichen und prüfen, ob dieselbe einen mehr einheitlichen oder mehr provinziellen Charakter trägt, so müssen

[1] S. 280.

[2] Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. 1902. Mém. Com. géol. XVI, 2. S. 670/71.

[3] Ich folge damit den Absichten Schellwien's, der, wie sich aus von ihm hinterlassenen Notizen und Dispositionen ergibt, ein Eingehen auf die geologischen Verhältnisse der einzelnen Fusulinengebiete geplant hatte.

wir berücksichtigen, daß entsprechend der ungleichen Verbreitung der verschiedenen Horizonte die geographische Verbreitung der Fusulinen teilweise wohl mehr zufällige als tatsächliche Unterschiede aufweist. Spitzbergen, der Uralbezirk und die Dwinamündung z. B., sowie der äußerste N. sind andererseits wieder noch nicht so bis ins Einzelne erforscht, als daß man für diese Gegend ohne weiteres aus dem Nichtvorliegen einer Form den Schluß zu ziehen berechtigt wäre, daß sie dort wirklich nicht vorhanden wäre. Allerdings wird in solchen Fällen in Anbetracht des bedeutenden Umfanges des dieser Arbeit zu Grunde liegenden Materials sich wenigstens die Wahrscheinlichkeit einer relativen Seltenheit der nicht aufgefundenen Formen ergeben. Aber auch wenn alle diese, unsere Schlußfolgerungen beeinträchtigenden Momente in ihrer Bedeutung in Betracht gezogen werden, kommen wir doch zu einigen wichtigen Sätzen:

1. Die Fauna von Spitzbergen ist, obwohl unzweifelhaft eine Meeresverbindung mit dem russischen Meere bestand, gänzlich eigenartig. Die Fusulinen gehören dem obersten Carbon an.

2. Ebenso ist die Fusulinenfauna des Timan zu einem Teil wenigstens diesem Gebiete eigentümlich. Nur *Fus. minima* findet sich noch im Donetzbecken (?). Auch *Fus. prisca,* ev. auch *Fus. subtilis* sind am Wolgaknie (und in Gshel) in einer anderen Varietät vorhanden.

3. Auch der südliche Ural hat eine Reihe wichtiger Formen für sich allein, während er mit Sicherheit nur *Fus. Krotowi* mit den Fundpunkten am Wolgaknie teilt. Doch dürften immerhin sowohl nach dem Timangebirge, als nach der Wolgahalbinsel hin sich wenigstens verwandtschaftliche Beziehungen, z. B. für die uralische *Fus. Verneuili* in *Fus. subtilis*, aufstellen lassen.

4. Das Wolgaknie scheint mit fast allen anderen Bezirken gemeinsame Formen aufzuweisen. Es teilt mit dem Moskauer Revier (?) und dem Donetzbecken die *Fus. longissima*, mit dem Moskauer Gebiet *Fus. montipara*, mit dem Ural *Fus. Krotowi,* beherbergt die typische Varietät von *Fus. prisca* var. *parvula* des Timan, mit dem es auch noch durch eine der *Fus. subtilis* nahestehende Form in Verbindung steht. Ebenso finden sich auch Formen aus der Verwandtschaft der uralischen *Fus. Krotowi.* Sogar mit dem arktischen Bezirk ist es durch *Fus.* cf. *Anderssoni* verbunden.

5. Der Nordflügel des westlichen Carbonverbreitungsgebietes, das Gouvernement Twer und die nördliche Dwina, teilt *Fus. Bocki* mit dem Donetzbecken und *Fus. cylindrica* mit der Moskauer Gegend. Die große Armut seiner Fauna ist wohl auch durch die stratigraphischen Verhältnisse bedingt, da nur das tiefere Obercarbon vertreten scheint.

6. Das Donetzgebiet hat nur die sonderbare *Fus. obsoleta* für sich allein. Alle anderen Formen teilt es mit anderen Gebieten. Mit dem uralischen Bezirk hat es keine (?), mit dem westlichen vier, davon eine auch mit dem Wolgaknie, sowie eine, *Fus. minima* (die aber vielleicht nicht ganz ident sein dürfte), nur mit dem Timan gemein.

7. Daraus ergibt sich, daß der gesamte Bereich des russischen Obercarbons in bezug auf die Verbreitung seiner Fusulinenfauna in drei durch Übergänge verbundene Provinzen zerfällt. — Am meisten für sich steht das Timangebirge. Ebenfalls relativ gesondert stellt sich uns der südwestliche Ural, das Ufaplateau, dar. Die dritte, größte Proviuz wird durch den Gesamtbezirk des westlichen Carbons und das von ihm zwar geographisch, aber faunistisch nicht scharf getrennte Donetzrevier gebildet. Das Wolgaknie steht zwischen diesen Provinzen vermöge seiner subzentralen Lage vermittelnd da, wenn es auch ein wenig mehr Beziehungen zu der westlichen Hauptprovinz aufweist. Jedenfalls also können wir

Rußland in seiner Gesamtheit als ein mit Rücksicht auf den beträchtlichen Flächenraum verhältnismäßig einheitliches Gebiet ansehen, dem eigentlich nur die am Eismeer gelegenen Fundorte des Timangebirges fremd gegenüberstehen. — Auch Spitzbergen, von dem überhaupt nur drei dem obersten Carbon angehörige Fusulinenspezies vorliegen, bildet einen Bereich für sich, was schon durch die weite Entfernung von der eigentlichen russischen Carbonprovinz genügend erklärt sein dürfte.[1]

Die Beziehungen zu dem ostalpinen, kleinasiatischen und indischen Gebiet lassen sich besser bei der Besprechung der Fusulinen dieser Provinzen aufzählen.

Wenden wir uns nun zu einer Betrachtung der einzelnen Hauptfundorte der russischen Fusulinen, um einen näheren Einblick in die stratigraphische Bedeutung und Verteilung der Formen zu gewinnen. Zur Erleichterung möge folgende Übersicht der fusulinenführenden Horizonte des russischen Obercarbon dienen:

Permocarbon[2]	CPg[1]	Arta-Stufe		Unteres Rotliegendes	Untere Dyas
Oberes Carbon	C_3^3	Schwagerinen-Horizont		Horizont der *Schwag. princeps*	Oberes Obercarbon
	C_3^2	Cora-Horizont		Stufe des *Spirifer supramosquensis*	Mittleres Obercarbon
	C_3^1b	Korallenkalk u. Oolith mit *Omph. Whitneyi*	*Omphalotrochus*-Horizont (Stufe von Gshel[3])		
	C_3^1a	Kalk mit *Spir. Marcoui*			
Mittleres Carbon	C_2	Transgression im Timan	Moskauer Stufe	Stufe des *Spirifer mosquensis*	Unteres Obercarbon
Unteres Carbon	C_1^2	Lücke im Timan	*Phillipsia mucronata* *Productus striatus*	*Phillipsia acuminata* *Productus giganteus*	Untercarbon
			Productus giganteus		
	C_1^1		*Stigmaria fucoïdes* *Productus mesolobus*	Stufe des *Spirifer tornacensis*	

Ia. Mjatschkowo.

Dieses an der Moskwa südöstlich von Moskau gelegene Dorf ist berühmt durch den Reichtum seiner Steinbrüche an Fossilien der typischen Moskauer Stufe, die hier rein kalkig in etwa 10—12 m Mächtigkeit entwickelt ist. Von der reichen Fauna seien hier vor allem die Brachiopoden erwähnt, da diese meist von anderen Punkten, u. a. vom Ural und Timan, am besten bekannt sind und auch daher

[1] Eine vollständige Zusammenstellung habe ich am Schlusse dieses Teiles auf Seite 194 gegeben.

[2] Die ersten beiden senkrechten Reihen enthalten die russische Bezeichnungsweise.

[3] Die „Stufe von Gshel“ ist von verschiedenen Autoren für so verschiedene Abteilungen gebraucht worden, daß Tschernyschew's Vorschlag (Mém. Com. géol. XVI 2, 1902, S. 677), sie fallen zu lassen, gerechtfertigt erscheint.

am besten zur Horizontierung dienen können. Zudem weist eine reiche Brachiopodenfauna in der Regel auf Flachseebildungen hin,[1] sodaß sie meist mit den Seichtwasser bewohnenden Fusulinen vergesellschaftet ist.

Productus cf. *lineatus* Waagen
semireticulatus Martin
» *Cora* d'Orb. (*Pr. riparius* Trd.)
» *longispinus* Sow.
punctatus Mart.
Chonetes pseudovariolata Nikitin
Streptorhynchus crenistria Phill.
» *senilis* Phill.
Enteles Lamarcki Fisch.
Meekella eximia Vern.
Orthis Michelini Lew. (*O. resupinata* Trd. non Mart.)
» *crenistria*
Spirifer mosquensis Fisch.
» *Strangwaysi* Vern.
incrassatus Eichw.
» *lineatus* Mart.
fasciger s. st. Keys. (*Sp. tegulatus* Trd.)
» *okensis*
Spirigera ambigua Sow.

Dazu kommen, neben zahlreichen Fischresten, vor allem

Archaeocidaris rossica Buch.
Chaetetes radians Fisch.
Bothrophyllum conicum Trd.

Und an Foraminiferen:

Endothyra crassa Brady
Fusulinella sphaeroïdea Ehrbg.
» *Bradyi* Moell.
Cribrostomum patulum Brady
» *Bradyi* Moell.
Tetrataxis conica Ehrbg.
Bradyina nautiliformis Moell.
Nummulina antiquior Rouiller
Fusulina cylindrica s. str.

Man kann diese Moskauer Stufe in zwei Abteilungen zerlegen, deren untere vor allem den echten

[1] Auf diesen Umstand scheint Schellwien ein besonderes Gewicht gelegt zu haben. Vergl. „Die Fauna des karnischen Fusulinenkalkes. I. Geologische Einleitung.“ Inaug.-Diss. Halle 1891. These 1.

Spir. mosquensis neben *Prod. semireticulatus* und *Fus. cylindrica* führen, deren obere mehr durch *Prod. longispinus* und *Prod. punctatus,* sowie *Spir. lineatus* und *Entel. Lamarcki* charakterisiert ist.

Ungefähr derselben Stufe gehören eine Anzahl anderer im Moskauer Gebiet gelegener Fundorte an, von denen besonders genannt seien: Podolsk, Koróptschejewo, Jausa (etwas höher), Dorogomilowo, Woskressensk u. a.

Ib. Nord-Dwina.

Aus diesem Bezirk ist Schellwien nur *Fus. cylindrica* bekannt geworden. Ebenso wie aus dem nördlich von Moskau gelegenen Gouvernement Twer nur *Fus. Bocki* erwähnt ist. Wir können wohl mit Recht diese Armut der Fauna auf die geringe Erforschung des Gebietes zurückführen. Die wichtigsten Aufschlüsse gibt der Unterlauf der Pinega,[1] die oberhalb Archangels in die Dwina mündet. Bei Nishnaja Palega und Ugsenga stoßen wir auf ein Profil, das von der Mosquensisstufe bis zu den Schwagerinenkalken reicht. In den letzteren finden sich neben *Schwagerina princeps* große Fusulinen vom Typus der *Fus. Verneuili.* Die Aufschlüsse, aus denen Schellwien's Material stammt, befinden sich a) 7 km stromabwärts von Syiskoje und b) 15 km von Rakulskoje. Beide Fundorte liegen an der Dwina zwischen Cholmogory und der Wagamündung.

Ic. Oka-Kljasma-Bassin.

Zu dem eigentlichen Moskauer Gebiet müssen noch die mehr im O., namentlich im Gouvernement Wladimir gelegenen Carbonvorkommen gerechnet werden, da diese erst das Moskauer Profil zu einer vollständigen Reihe der höheren Carbonhorizonte ergänzen. Die Stufe von Gsehl (östlich von Moskau), der Corahorizont und die Schwagerinenkalke sind hier namentlich durch N. Sibirzew[2] genau erforscht worden, der einen »gemeinsamen Typus für die obercarbonischen Ablagerungen in der ungeheueren Ausdehnung von der Oka und Kliasma bis nach dem Timan im N. und dem Ural im O.« konstatiert. An berühmten Fundorten sind Gsehl (Gshel) und Russakwina, sowie Forina und Welikowa zu nennen.

II. Das Donetzbassin.

Dieses Gebiet ist so viel beschrieben worden, daß ich nur mit wenigen Worten auf seine Beziehungen zu den anderen russischen Carbonprovinzen einzugehen habe. Wir haben es hier mit einem flachen küstennahen Teile des ausgedehnten Obercarbonmeeres zu tun. In mehrfachem Wechsel finden wir hier marine, brackische und Süßwasserschichten mit Kohlenflötzen übereinanderlagern, so daß eine Übereinstimmung mit dem Carbon der karnischen Alpen und eine große Ähnlichkeit mit den amerikanischen Vorkommen vorliegt. Ebenso wie in diesen Gegenden haben wir auch im Donetzrevier die Ursache dieses Wechsels in tektonischen Vorgängen zu suchen. Mehrfache Oszillationen des Meeres haben der gefalteten Außenzone eines im S. gelegenen, jetzt gänzlich niedergeschliffenen mächtigen Gebirges im Donetzgebiet durch eine höchst komplizierte Aufeinanderfolge von Kalken, Sandsteinen und Schiefern mit Kohlen eine von der Ausbildung der anderen russischen Carbonprovinzen faziell gänzlich abweichenden Charakter gegeben.

[1] Amalizky in Sitzber. Warsch. Nf.-Ges. VII, 1895/96, 3; Wollossowitsch in Verh. Warsch. Nf.-Ges. VIII, Beil. z. Prot. Sitz. biol. Sekt. 7; Grewingk in Beil. Bd. LVII Sapiski d. Kais. Akad. Wiss.; Tschernyschew, Mém. Com. Geol. Petersbg. XVI 2, pag. 673—674.

[2] Mém. Com. Geol. St. Petersburg XV 2.

Trotzdem ist die Fauna des Donetz (nach Stuckenberg) recht nahe verwandt mit der der benachbarten Gebiete, namentlich mit der des Wolgaknies und mit der von Mjatschkowo. Auch von den Fusulinen ist es nur *Fus. obsoleta*, die hier allein sich findet. Die übrigen Formen treten sämtlich teils im Moskauer Gebiet, teils auch bei Samara auf. Im allgemeinen jedoch scheinen die Bedingungen hier weniger günstig[1] für die Fusulinen gewesen zu sein, indem sie erheblich hinter den Fusulinellen und Bradyinen zurückstehen, die ihrerseits in besonderer Menge auftreten. Darin mag eine Erklärung dafür liegen, daß auch von den echten Fusulinen sich hier in *Fus. obsoleta* eine durchaus fusulinellenähnliche Form findet.

Bezüglich der speziellen Horizontgliederung und der Fossilführung verweise ich vor allem auf Tschernyschew's Übersicht.[2]

Vom Untercarbon bis zur Artastufe sind alle Abteilungen vertreten. Der größte Kohlenreichtum gehört der Mosquensisstufe an. An Fundorten kommen namentlich in Betracht:

Lissitschansk,	Fluß Klebanbyk,
Dolgenkaja,	Dorf Melowaja,
Krinitschnaja,	Dorf Jekaterinowka,
Dolgaja,	Grube Goluhowskaja,
Fluß W. Belinkaja,	Grube Zolotoje,
Dorf Kamischewacha,	Tschutowka.

III. Die Wolgahalbinsel.

Der Bau der 1485 m langen Wolgabrücke von Batraki oberhalb Sysran hat die Inbetriebnahme einer Anzahl von Steinbrüchen veranlaßt, die in ungewöhnlich klarer Weise in Verbindung mit den Steinbrüchen des Zarenhügel (Tzarew Kurgan, nördlich von Samara) über die carbonischen Schichten dieser Gegend Aufschluß geben. Bei Sysran führt der Carbonkalk, der durch zahllose Fusulinenreste ein poröses Aussehen erhält, einige wenige Korallen. 4 Meter unter dem eigentlichen Fusulinenbett ist der dolomitische Kalk stark asphalthaltig. Die jurassischen Tone des Callovien und Oxfordien überlagern bei Batraki direkt die Fusulinenkalke, während weiter flußaufwärts sich die Schwagerinenschichten, die die Gipfel der Sheguli- (oder Tschiguli-) Berge bilden, und die bis Samara das rechte Ufer und die Sokberge zusammensetzenden Dyaskalke dazwischenschieben. Isoliert im NW. der Sokberge am Wolgaufer liegt der Zarenhügel (Tzarew Kurgan), der folgendes Profil zeigt:

e) Kalk mit *Fus. longissima* Moell.
Spiriferina Saranae Vern.
Prod. Villiersi d'Orb.

d) Kalk mit *Bellerophon* sp.
Spirifer sp.
Nautilus sp.
Orthoceras sp.

---

[1] Es liegt nahe, an einen geringeren Salzgehalt der Donetzbucht zu denken.

[2] Guide géologique du VII Congres XVI. (Eine kurze Zusammenfassung gibt auch Frech in Lethaea II, S. 299 bis 301 und Tab.)

c) Dolomit mit *Prod. cora* d'Orb.

b) Kalk mit *Prod. scabriculus* Mart.
Camarophoria crumena Mart.
Meekella eximia Eichw.

a) Kalk mit Korallen und Bryozoen.

Darunter sind die obersten Lagen der Moskauer Stufe erbohrt. — Sowohl die Fauna, als die Lage zwischen Moskauer Stufe und Schwagerinenschichten weisen dem Profil des Zarenhügels das Alter des mittleren Obercarbon, der Stufe von Gshel zu, als deren wichtigste faunistische Elemente noch folgende Brachiopoden erwähnt seien:

Spiriferina supramosquensis
» *musakheylensis* Dav. (*Sp. poststriatus* Nik.)
» *Saranae*
» *ornata*
Athyris Roissyi
Rhetzia grandicostata
Rh. pseudocardium
Rhynchonella (*Rhynchopora*) *Nikitini*
Prod. boliviensis
» *subpunctatus*
» *longispinus*
» *parvulus*
Chonetes uralicus
Ch. Geinitzi
Ch. dalmanoides
Camarophoria Purdoni.

Die Namen der wichtigsten Fusulinenfundorte sind:

Sysran (in der Nähe der Wassermühle am Kloster),
Batraki, Sheguliberge, Tzarew Kurgan, Samara u. a.

IV. Uralgebiet (Ufa-Plateau).

Das Carbon des südwestlichen Ural ist bereits Gegenstand so zahlreicher und eingehender Untersuchungen gewesen, daß sich diese Zusammenfassung mit einer kurzen Übersicht der für die Fusulinen wichtigsten Verhältnisse begnügen kann.

Die Hauptfundstätte bildet das Ufaplateau, an dessen Zusammensetzung sich vor allem das mittlere und obere Obercarbon beteiligen, auf denen die hier sehr fossilreiche Artastufe lagert. Folgendes Profil ergibt sich aus den Arbeiten Tschernyschew's:

CPa	Artastufe	Eine Anzahl der Fusulinen von C_3^3 gehen in die mergeligen Schichten des Perm über.
C_3^3	Schwagerinenstufe (ca. 50 m mächtig)	Weiße oder blaßgraue Kalke nach dem Typ von Tastuba, Jaroslawka, Kasarmens Kijkamen am Sim und Sterlitamak. Dieser Hauptfusulinenhorizont entspricht dem unteren Productuskalk der Salt Range. Reich an Korallen, namentlich zusammengesetzten. *Notothyris nucleolus* Kut., *Spirifer cameratus* Mort., *Rhynchopora Nikitini* Tsch., *Spiriferella Saranae* Vern., *Camarophoria mutabilis* Tsch., *Productus fasciatus* Kut., *Productus curvirostris* Schellwien.
C_3^2	Corahorizont (ca. 100 m mächtig)	Grauer, oft kieseliger Kalk mit Zwischenschichten von gelblich-grauem Mergel und dünnschichtige Oolithe, die lokal z. B. am Juresan mit Brandschiefern wechsellagern. Auffallend reich an Schalenresten, arm an Korallen. *Camarophoria crumena* Mart., *Chonetes variolata* d'Orb., *Marginifera uralica* Tsch., *Spiriferina cristata* Schloth., *Prod. multistriatus* Meek., *Meekella striatocostata* Cox., *Aviculopecten Toulai* Stuck., *Chaenocardia uralica* Tsch.
C_3^1	Omphalotrochusstufe (Stufe von Gshel) (ca. 60 m mächtig)	b) Korallenkalk, ca. 12 m mächtig. *Omphalotrochus Whitneyi* Meek., *Spirifer Marcoui* Waag., *Productus Konincki* Vern. Keys., *Prod. porrectus* Kut., *Dielasma bovidens* Mort., *Diel. Moelleri* Tsch., *Rhynchopora Nikitini* Tsch.. *Rh. variabilis* Stuck. a) Hellgrauer oder rosagrauer Kalk. *Productus semistriatus* Meek., *Prod. inflatus* Mc. Chesney, *Camarophoria crumena* Mart., *Rhynchopora variabilis* Stuck., *Derbyia crassa* Meek u. H., *Productus fasciatus* Kut., *Prod. Konincki* Vern. Keys., *Spirifer Marcoui* Waag., *Spir. musakheilensis* Dav. (= *cameratus* auct.).
C_2	Moskauer Stufe	Kalke mit *Spirifer mosquensis*.
C_1	Untercarbon	Hellrosa oder weiße Kalke. Dunkelgraue Kalke.

Die Omphalotrochusstufe des Ufaplateaus enthält somit eine Reihe von Formen, die im Timangebirge erst in höheren Horizonten auftreten. Schärfer als bei den Brachiopoden ist die faunistische Verschiedenheit beider Gebiete in bezug auf die Fusulinen ausgeprägt, bei denen etwa nur 14% aller im Ural und Timan aufgefundenen Spezies eine Verwandtschaft zeigen. Die Angabe Tschernyschew's,[1]

[1] Guide geologique du VII Congres III, S. 7, und ebenso in Mém. du Con. géol. XVI 2, S. 449.

daß im Schwagerinenkalke sich *Fus. Verneuili* und *Fus. longissima* fänden, ist dahin zu berichtigen, daß *Fus. longissima* auct. mit der echten *Fus. longissima* Moell. nichts gemein hat, sondern als ein Sammelname für gestreckte, von *Fus. Verneuili* abweichende Formen zu verstehen ist. Dem Ural gehören von der Gruppe der *Fus. Verneuili* neben der typischen Form noch die var. *solida,* sowie *Fus. Lutugini* an. Die Gruppe der *Fus. vulgaris* ist durch *Fus. Mölleri* s. str. sowie ihre var. *aequalis* und *implicata* und durch *Fus. Krotowi* vertreten. Auch die Gruppe der *Fus. uralica* ist neben der Stammform noch in der var. *decipiens* vorhanden. Nur *Fus. Verneuili* und *Krotowi* stellen die Verbindung zum Timan sowie zur Wolga her.

Die Fundorte liegen in den Gouvernements Perm, Ufa und Orenburg und sind vor allem auf die Gebiete der Flüsse: Ufa, Ai, Ziwilija, Irgina, Ssarwa, Aily Kydryn, Wischera, Kolwa, Jaiwa, Koswa, Oka, Juresan, sowie Belaja und Ural verteilt.

V. Timangebirge.

Die Fundorte des Timangebirges umfassen die in die Tscheschsaja-Bai mündenden Flußläufe der Indiga, Wolonga mit dem Zufluß Belaja und der beiden Nebenflüsse der Petschora: Sula und Petschorskaja Pishma, wo unterhalb des Sees Jamosero sich reiche Aufschlüsse finden. Auch vom Kap Belaja Stelija (Beloje Stschelje bei Tschernyschew) nördlich der Wolongamündung liegen Fusulinen vor.

Nach Tschernyschew's überaus eingehenden Untersuchungen[1] läßt sich folgendes Profil aufstellen:

Mächtigkeit im Südural:	Mächtigkeit im Timan:		
50 m	60 m	C_3^3	Rötlicher bis grauer, knolliger Kalkstein und hellgrauer Dolomit mit Zwischenlagen von Feuerstein. Korallen.
100 m	70 m	C_3^2	Hellgrauer, lockerer Oolithenkalk und grüngraue glaukonitische plattige Kalksteine. Armut an Korallen, massenhaftes Auftreten von *Prod. Cora.*
60 m	70 m	C_3^1b	Hellgrauer, weißer und rötlicher oolithischer oder plattiger Kalkstein mit roten Mergeleinlagen und Korallen.
		C_3^1a	Knolliger, rötlicher und hellgrauer dolomitisierter Kalkstein mit Hohlräumen, Calcitgeoden und Feuersteinknollen.
		C_2	Moskauer Stufe (sehr selten aufgeschlossen) mit *Spir. mosquensis, Prod. semireticulatus* und *Fus. cylindrica* (?)[2] auct.

Der Fossilreichtum ist sehr beträchtlich. Deshalb ist auch ein Verzeichnis der Brachiopoden von besonderem Interesse, da sich der stratigraphische Wert der einzelnen Formen hier am leichtesten erkennen läßt. In der Tabelle[3], die Tschernyschew gibt, sind jedoch einmal die Brachiopoden des Ural ohne Unterschied mit angeführt, und andererseits finden sich darin bezüglich der Angabe der Horizonte so bedeutende Abweichungen von den Aufzählungen der den einzelnen Horizonten des Timan zugehörigen Fossilien[4], daß eine entsprechend veränderte Liste einige Berechtigung haben dürfte:

[1] Mém. Com. Geol. Petersbg. XVI 2, S. 434—444, 656—681.
[2] Es dürfte sich hier wohl um *Fus. alpina* var. *vetusta* Schellw. handeln!
[3] l. c. S. 352—360.
[4] l. c. S. 434—444.

	CPg	C_3^3	C_3^2	C_3^1b	C_3^1a	C_2
Dielasma plica KUTORGA	( )	–				
„ *timanicum* TSCHERN.		–				
„ *dubium* TSCHERN.						
„ *elongatum* SCHLOTH.	( )					
„ *Moelleri* TSCHERN.	( )					
Notothyris nucleolus KUTORGA	( )					
Rhynchonella Hofmanni KROTOW	( )	—				
Rhynchopora Nikitini TSCHERN.	( )		(–)	( )		
Camarophoria crumena MART.	( )	—	( )	( )		
„ *mutabilis* TSCHERN.	( )	—				
„ *Kutorgae* TSCHERN.		—	—			
„ *isorhyncha* M'COY			—			
„ *sella* KUTORGA		(–)	( )			
Athyris planosulcata PHILL.	(—)	(–)	(–)			
Spiriferina cristata SCHLOTH.	( )	—	–			
Spiriferella Salteri	( )					
„ *saranae*	(—)					
Spirifer cameratus MORTON	(—)	–	–			
„ *condor* D'ORB.		–	–			
„ *fasciger* KEYSERL.	( )	—	–			
„ *Marcoui* WAAGEN			–			
„ *supramosquensis* NIKITIN			–	–		
Reticularia lineata MART.	(—)		–	–		(—)
„ *timanica* TSCHERN.				–		
Derbyia grandis WAAGEN		–				
„ *crassa* MEEK.		—	–	(—)		
„ *regularis* WAAGEN		(—)	—	—	—	
Meekella timanica TSCHERN.		—				
„ *eximia* EICHW.			—	(–)		(—)
„ *striatocostata* COX.				—		
Chonetes timanica TSCHERN.		—				
„ *uralica* V. MOELL.		—	(–)			
„ *variolata* D'ORB	( )	–	—			
„ *Flemingi* NORW.-PRATT.		—	—			
„ *trapezoïdalis* WAAG.		—	–			
„ *granulifera* OWEN		—	–			
„ *morahensis* WAAG.		(—)	—			
„ cf. *Geinitzi* WAAG.	( )	(—)	—	—		
„ *mesoloba* NORW.-PRATT.		(–)	(—)	—		
Productus praepermicus TSCHERN.	(—)	—				
„ *Gruenewaldti* KROTOW	(—)	—	(–)			
„ *pseudoaculeatus* KROT.	(—)	—	(—)			
„ *mammatus* KEYSERL.		—				
„ *porrectus* KUTORGA	(–)	—	(—)			
„ *tuberculatus* V. MOELL.		—	—			
„ *Koninckı* VERN.	(–)	—	–	(—)		
„ *lineatus* WAAG.	(—)	—	–			
„ *Schrenki* STUCK.		—	–			
„ *fasciatus* KUTORGA	(—)	—	—	(—)		
„ aff. *Leplayi* VERN.	(—)	—	(—)		—	
„ *Cora* D'ORB.	(—)	—	—	—	—	
„ *Irginae* STUCK.	(—)	—	—	—		
„ *inflatus* MC CHESNEY	(—)	—	—		—	
„ *timanicus* STUCK.		—	—	—	—	
„ *tenuistriatus* VERN.	(—)	—	—	—		(—)
„ *multistriatus* MEEK. var.		(—)	—			
„ *Humboldti* D'ORB.	(—)	(—)	—			
„ *juresanensis* TSCHERN.		(—)	—		—	
„ *punctatus* MART.		(—)	–	–		(—)
Marginifera typica var. *septentrionalis* TSCHERN.	(—)	—	(—)			
„ *involuta* TSCHERN.		—	(—)			
„ *uralica* TSCHERN.	(—)	—	—	(—)		
„ *timanica* TSCHERN.		(—)	—	—		

Eingeklammert sind die in der TSCHERNYSCHEFF'schen Tabelle angeführten Vorkommen, soweit sie im Widerspruch mit dem Text stehen.

VIa. Spitzbergen.

Die Fusulinenfundorte lauten: Tempelberg (in Schellwien's Manuskript: Tempelberget), Gypshook und die durch den Saurierhook vom Nordfjord getrennte Klaas-Billen-Bay (beide im Hintergrund des Eisfjords der Westküste), Barentsinsel.

Auf Spitzbergen wird das kohlenführende Oberdevon (und unterstes Carbon?), Ursasandstein, am Eisfjord und Bellsund (Axel-Eiland) von obercarbonem Kalk überlagert. Die Moskauer Stufe fehlt. Das Obercarbon läßt sich in folgender Weise gliedern:[1]

c) Productus-Kieselschiefer (Artastufe) mit

Prod. cancriniformis Tschern. (*Pr. Cancrini* Vern.?)
» *postcarbonarius* Tschern.
» *granulifer* Toul. (= *Payeri* Toul.)
» *tenuistriatus* Vern. (= *Aagardi* Toul.)
» *Weyprechti* Toul.
Spir. alatus Schl.
» *Keilhavi* v. B.
» *Draschei* Toul.
» *rugulatus* mut. *arctica* Frech.
Derbyia robusta Hall (?)

b) Spiriferenkalk (Schwagerinenstufe)

Productus semistriatus
» *timanicus* Stuck.
» *porrectus* Kut.
» *boliviensis* d'Orb.
» *uralicus* Tschern.
» *Weyprechti* Toul. (= *multistriatus* Meek)
» *granulifer* Toul.
Spir. Keilhavi v. B. (= *Parryanus* Toul. = *Wilczeki* Toul.)
» *cameratus* Mort.
» *Saranae* Vern.
» *rugulatus* mut. *arctica* Frech
» cf. *Fritschi* Schellwien
Derbyia regularis Waag.
Camarophoria plicata Kut.
Rhynchopora Nikitini Tschern.
Dielasma plica Kutorga
» *Moelleri* Tschern.

[1] Vgl. Frech, Lethaea II, S. 232 Tab., S. 395, S. 496 u. S. 677.

a) Cyathophyllumkalk (Corahorizont)
Prod. lineatus Waag.
» *Koninckі* Vern.
Athyris Royssi.

Die Annahme von Andersson[1] und Goës[2] (der die von Nathorst und de Geer am Eisfjord entdeckten Fusulinen unrichtig als *Fus. cylindrica* bestimmte), daß auf Spitzbergen die Stufe C2 des *Spir. mosquensis* befände, ist wohl mit Recht schon von Tchernyschew zurückgewiesen worden. Ob im Cyathophyllumkalk nicht bloß ein Äquivalent des Corahorizontes C_3^2, sondern auch noch ein Teil der Omphalotrochusstufe (etwa C_3^1a) zu sehen ist, wie es Tschernyschew will, ist paläontologisch wohl noch nicht entschieden.

Die Fusulinen stammen aus der Schwagerinenstufe, wo sie mit *Schwag. princeps* gemeinsam sich finden, sowie möglicherweise aus dem oberen Cyathophyllumhorizont.

VIb. Bäreninsel.

Auch hier dürfte die Moskauer Stufe fehlen und Andersson's Ambiguahorizont mit *Athyris ambigua* Sow. dem untersten Cyathophyllumkalke gleichzusetzen sein. Die Angabe, daß in Menge sich hier *Fus. cylindrica* fände, ist wohl revisionsbedürftig. Wenigstens ist in Schellwien's Sammlung kein Hinweis auf diese Fusuline zu entdecken. Tschernyschew bezweifelt gleichfalls die Richtigkeit der Einreihung dieser Schicht in die Moskauer-Stufe, da ihm das Vorkommen von *Camarophoria isorhyncha* M'Coy, ebenso wie das von *Spir. Marcoui* Waag. für den oberen Teil der Omphalotrochus-Schichten zu sprechen scheint. Dagegen ist die Gleichstellung des Spiriferenkalkes mit dem gleichnamigen Horizont von Spitzbergen (und der Schwagerinenstufe) zutreffend.

Der Productus-Kieselschiefer der Artastufe ist auch hier vorhanden und durch *Spir. Keilhavi* gekennzeichnet.

Der Fundort der hier beschriebenen Fusulinenformen ist die Nordwestspitze der Insel, Kap Dunér. Diesem Kap entstammen neben *Schwag. princeps Fus. Anderssoni* und *Nathorsti*, sowie vereinzelte Exemplare von *Fus. arctica*, die neben den genannten Formen sich zahlreich auf Spitzbergen findet.

Die von Kayser in seinem ausführlichen Referate[4] über Joh. Gunnar Andersson's: »Über die Stratigraphie und die Tektonik der Bäreninsel«[5] gegebene Übersichtstabelle läßt sich mit den Angaben Tschernyschew's und dem oben Gesagten nicht in allen Punkten vereinigen. Deshalb gebe ich sie an dieser Stelle mit den erforderlichen Änderungen wieder:

---

[1] Bull. Geol. Inst. Upsala 8 IVa, 1899.
[2] „Om *Fusulina cylindrica* fran Spetsbergen". Oefvers. Vet. Ak. Förhandl. 1883 VIII.
[3] l. c. S. 688 ff.
[4] Jahrb. f. Min., Geol., Pal. 1901, 2, p. — 261 —.
[5] Bull. geol. Inst. Upsala 1900.

		Bäreninsel	Spitzbergen	Timan	Ural
Permocarbon	CPg	(Kieselschiefer) *Spir. Keilhavi*	Productus-Kiesel-Schiefer	Artastufe	
Oberes Obercarbon	C_3	Spiriferenkalk Fusulinen und Schwagerinen	Spiriferenkalk Fusulinen und Schwagerinen	Schwagerinenkalk	
		Discordanz!			
Mittleres Obercarbon	C_3^2	Cora-Kalk	Cyathophyllum-Kalk[2] (*Spir. supramosquensis* Nik.)	Corahorizont	
	$C_3^1 b$	Korallensandstein		Korallenkalk mit *Omph. Whitneyi* Meek.	
		Discordanz!			
	$C_3^1 a$	Sandsteine und Ambiguakalk[1] (*Spir. supramosquensis*)	?	Kalk mit *Spir. Marcoui* Wg. und *Spir. supramosquensis* Mk.	
Unteres Obercarbon	C_2	Lücke!	Lücke!	Kalk mit *Spir. mosquensis*	
Untercarbon	C_1		Landpflanzen	Lücke!	Kalke mit *Prod. striatus, giganteus, mesolobus*

Die von Andersson angegebenen Discordanzen in der Mitte und am Schluß des mittleren Obercarbons sind jedenfalls nur auf sehr kurz dauernde Meeresrückgänge zurückzuführen. Die Angabe Andersson's, es finde sich zusammen mit *Camarophoria plicata* Kut. auch *Fus. montipara* Ehrbg., beruht wohl sicher auf einem Irrtum. Es dürfte sich, falls überhaupt unter dem Corahorizont sich Fusulinen finden, nur um die Gruppe der *Fus. alpina* handeln, deren arktische Form auch aus C_3^1 vorliegt.

Bezüglich anderer arktischer Fusulinen (*Fus. hyperborea*) vgl. folgende Notiz Schellwien's:

»Salter: Account of the arctic carbon. fossils in: Belcher: The Last of the Arctic Voyages London 1855, S. 377—389 beschreibt eine Fusuline von Depôt Point, Albert-Land (l. c. S. 380) unter der Bezeichnung *F. hyperborea* n. sp. — Die Abbildungen (Taf. XXXVI, Fig. 1, 1a, 1b, 2, 3) sind so undeutlich, daß eine Feststellung darüber, welche Form gemeint sein könnte, unmöglich ist. Unter diesen Umständen ist Salter's Name — entgegen den von zoolog. Seite neuerdings aufgestellten nomencl. Regeln — zu streichen. Wenn eine der drei arktischen Formen, die hier beschrieben sind, in Frage kommen könnte, so könnte dies nach der langgestreckten Form, die Salter's Abbildung zeigt, höchstens *Fus. arctica* sein.«

Zu den Abbildungen der Tafeln möchte ich noch bemerken, daß sie sämtlich auf unter Schellwien's Leitung angefertigten Mikrophotographien beruhen und bis auf die Beseitigung von Plattenfehlern u. dergl. völlig unretouchiert sind.

[1] Vgl. Kayser, l. c. p. 259. Ebenda auch *Athyris ambigua* Sow., *Prod. corrugatus* M'Coy, *Camaroph. plicata* Kut. etc.

[2] Vgl. Frech, Lethaea II p. 299, Anm. 1 u. p. 496, wo Toula's Bestimmung (*Spir. mosquensis*) richtig gestellt wird. Frech scheint den Cyathophyllumkalk eventuell auch als Vertreter von $C_3^1 a$ ansehen zu wollen, da er nur das Fehlen der Stufe des *Spir. mosquensis* erwähnt.

Zu einer raschen Orientierung in der verwirrenden Fülle wenig unterschiedener Formen möge der folgende Schlüssel dienen, der wenigstens die Bestimmung der Gruppe erleichtern soll:

Übersicht der russisch-arktischen Fusulinen.

A. Wände nur wenig stärker als die Septen:
   1. weit aufgerollt:
      a) langgestreckte Form: *Fus. longissima*
      b) geblähte Form: *Fus. uralica*
   2) eng aufgerollt:
      a) geringe Größe: *Fus. minima*
      b) bedeutende Größe: *Fus. Verneuili* (langgestreckte Form, stark gefältelt).

B. Wände bedeutend[1] stärker als die Septen:
   1. wenig gefältelt: *Fus. simplex* (geblähte Form)
   2. stark gefältelt:
      a) schlanke Form: *Fus. alpina*
      b) geblähte Form: *Fus. vulgaris.*

Bezüglich der hier genannten Merkmale ist zu erwähnen, daß einige derselben in einer gewissen Beziehung zueinander stehen. So dienen zur Versteifung des Gehäuses unter ungünstigeren Verhältnissen engere Aufrollung, starke Fältelung der Septen[2], Verstärkung der Wände. Aber nur ausnahmsweise wird eine Form alle drei dieser Schutzmaßregeln anzuwenden gezwungen sein, ebenso wie sie auch kaum je sämtliche entbehren kann. — Ferner ist die Septalfaltung in der Mitte meist schwächer als an den Enden. Diese Verschiedenheit ist um so ausgeprägter, je walzenförmiger eine Art ist, da naturgemäß beim Übergang der kugeligen Zentralkammer zu immer gestreckteren Formen die Kammerwandabstände nach den Enden zu zunehmen müssen, und dadurch eine stärkere Versteifung erforderlich wird.

Daraus ergibt sich, daß z. B. eine stärkere Fältelung oft nur eine Konsequenz eines innerhalb der normalen Variationsbreite der Spezies liegenden Unterschiedes der Wandstärke oder der Streckung darstellt und daher nicht stets als ein weiteres arttrennendes Merkmal aufzufassen ist.

Zwei derart sich kompensierende Unterschiede sind meist von geringerer systematischer Bedeutung innerhalb einer Gruppe, während zwei gleichwirkende Faktoren oft sehr wichtige Unterscheidungsmerkmale geben. So ist bei *Fus. obsoleta* die im Verhältnis zu *Fus. montipara* geringe »Porosität« der Wand als eine Kompensation der viel geringeren Wandstärke weniger beachtenswert. Dagegen weist die noch schwächere Fältelung im Verein mit den schwachen Wänden auf wesentlich andere Lebensbedingungen hin. — Bei dem geringen Widerstand, den die einzelligen Tiere dem Zwang der äußeren Verhältnisse entgegenstellen können, versteht es sich von selbst, daß der oben gegebene Schlüssel nicht, oder nur ganz unvollkommen, ein Ausdruck verwandtschaftlicher Beziehungen ist. H. v. S.

[1] Nur bei der sonderbaren *Fus. obsoleta* (bei der jedoch der Mangel an Fältelung um so charakteristischer ist) aus der Gruppe der *Fus. simplex* weniger deutlich.

[2] Die Septalfaltung hat also etwa die gleiche Funktion, wie die Suturzerschlitzung der Ammoniten, an deren Längsschnitte die Querschliffe der Fusulinen so auffällig erinnern.

II. Beschreibender Teil.

I. Gruppe der Fusulina longissima V. v. Möller.

Die hierher gehörigen Formen sind durch die geringe Stärke der äußeren Wandungen und die diesen Wandungen an Breite kaum nachstehenden Septen gekennzeichnet. Die Faltung der Septen ist in der Hauptsache auf den unteren Teil des Septums beschränkt, bei den geologisch älteren Formen noch weniger regelmäßig als bei den jüngeren durch gleichmäßige Faltung ausgezeichneten Vertretern der Gruppe.

Von den Fusulinen des oben bezeichneten Gebietes sind zu dieser Gruppe zu stellen:

Fusulina cylindrica Fisch. v. Waldh.
Fusulina longissima V. v. Möller.

1. Fusulina cylindrica Fisch. v. Waldh.

Taf. XIII, Fig. 1—13.

Fusulina cylindrica: Fischer v. W., Bull. Soc. Imp. d. nat. d. Moscou, 1829, Bd. I, S. 330 und Oryctographie d. gouv. d. Moscou 1837, S. 126, Taf. XIII, Fig. 1—5. (Auch: *Fus. depressa* Fisch.?, ebenda, Taf. XIII, Fig. 6—11).[1]
Fusulina cylindrica (Fisch.). Brady, Ann. Mag. Nat Hist. ser. IV, Bd. XVIII, S. 415, Taf. 18, Fig. 1—4.
Fusulina cylindrica (Fisch.). Schwager, Boll. Comit. Geol. Ital., Bd. VIII, Rom, 1877, Taf. I, Fig. 17.
Fusulina cylindrica (Fisch.). Trautschold, Kalkbrüche von Mjatschkowo, 1878, S. 141 (nur z. T., die Abbild. auf Taf. XVII 2 wohl nicht).[2]
Fusulina cylindrica (Fisch.). V. v Möller, Mem. Acad. St. Petersburg, 1878, VII. Ser. Bd. 25, No. 9, S. 5I, Taf. I, Fig. 2 (alle Stücke?) und Taf. VII, Fig. 1.
Ferner: In verschiedenen Fossillisten des unteren Obercarbon der Moskauer Gegend.

Beschreibung. Die kleinen Gehäuse von *Fus. cylindrica* besitzen stets eine schlanke Form, die bei jugendlichen Exemplaren weniger in die Augen fällt. Nach den Seiten spitzt sich die Schale allmählich zu, doch ist die Mitte häufig ungleich gewölbt, so daß die Form dann mehr oder weniger gekrümmt erscheint. Diese Krümmung, die dem Gehäuse ein recht unregelmäßiges Aussehen gibt, ist namentlich bei den ganz schlanken dünnwandigen Abarten, die zu *Fus. longissima* hinneigen, häufig, wenn nicht die Regel.

Die Oberfläche ist ziemlich glatt, die Längsfurchen sind meist nicht deutlich sichtbar, wenn die Außenwand erhalten ist.

Die Größe der Gehäuse ist stets eine geringfügige, das umfangreichste Exemplar des untersuchten Materials war 5,7 mm lang und 1,6 mm hoch, die durchschnittliche Größe beträgt aber nur

[1] Siehe weiter unten unter den Bemerkungen über *Fus. simplex*.

[2] [Der Text l. c. S. 142 scheint sich auf eine andere Form zu beziehen. Die Abb. Taf. XVII 2b ist höchst unvollkommen und stellt einen Schliff dar, der weder zentral, noch auch nur parallel zur Längsachse geführt ist.]

etwa 3—3,5 mm in der Länge und 0,8—0,9 mm in der Höhe. Die Längsschnitte zeigen zwar, wie fast durchweg bei den Fusulinen, daß das Gehäuse in den Jugendstadien weniger schlank war, doch pflegt schon im zweiten oder spätestens im dritten Umgange das Verhältnis der Höhe zur Länge ungefähr = 1 : 3 zu sein.

Die Mundspalte tritt in den Längsschnitten nicht stark hervor.

Die Einrollung der Spirale ist eine ziemlich enge, so daß auf einen Raum von 0,9—1,2 mm Durchmesser in der Regel 4 Umgänge entwickelt sind. Die größte Anzahl der Windungen, die beobachtet wurde, ging nicht über 5 hinaus.

Der Durchmesser der Anfangskammer schwankt zwischen 0,15 und 0,23 mm.

Außerordentlich gering ist die Dicke der Wandungen; es finden sich recht häufig Exemplare, bei denen selbst im fünften Umgange die Wandstärke nur 0,025 mm erreicht, nur bei einer abnorm dickwandigen Form stieg die Wandstärke auf 0,05 mm. Bei der Mehrzahl der Individuen ist die Differenz zwischen den Anfangswindungen und den späteren Umgängen nur sehr klein. Die Poren in den Kammerwandungen sind sehr fein und bei den meisten Vorkommen recht undeutlich.

Septen sind im Verhältnis zu den geringen Dimensionen in ziemlich großer Zahl vorhanden, im vierten Umgang finden sich meist 23—24. Ihre Stärke ist nicht erheblich, doch stehen sie darin — abweichend von der üblichen Ausbildung — den Kammerwänden kaum nach. Die Fältelung der Septen ist recht kräftig und neigt höchstens bei den zu *Fus. longissima* überleitenden Formen zu etwas größerer Regelmäßigkeit, indessen sind auch hier die Gehäuse mit unregelmäßig gefalteten Septen die häufigeren. Im medianen Querschnitt erscheinen die Septen zumeist ziemlich lang.

Vorkommen. *Fus. cylindrica* soll nach Möller in den russischen Gouvernemets Moskau, Twer und Archangelsk stark verbreitet sein. Mir liegt die Form von verschiedenen Fundorten der Moskauer Gegend vor, besonders von Mjatschkowo, wo sie bekanntlich in gewissen Bänken massenhaft auftritt, außerdem aus dem Norden von Rußland, und zwar von der nördlichen Dwina. Amalitzki bezeichnet diese Fundorte mit a) Nord-Dwina, 7 km stromabwärts von Syiskoje, b) Nord-Dwina, 15 km von Rakulskoje.

Die Form scheint auf das untere Obercarbon (Stufe des *Spir. mosquensis*) beschränkt zu sein, wobei allerdings zu bemerken ist, daß die in den höheren Horizonten auftretende *Fusulina longissima* in manchen Vorkommen der *Fus. cylindrica* noch recht ähnlich gestaltet ist. Sibirzew gibt an,[1] daß *Fus. cylindrica* zusammen mit *Fus. Verneuili*, *F. prisca* und sogar *Schwagerina* sp. in den Coraschichten des Okakljasma-Gebietes vorkommt, aber diese Bestimmungen, welche nicht auf sorgfältiger Prüfung medianer Schnitte, sondern ausschließlich auf der Betrachtung der äußeren Form beruhen, bedürfen hier wie überall der Nachprüfung.

V. v. Möller glaubt *Fus. cylindrica* auch in Kalifornien nachweisen zu können, indem er in der von Meek beschriebenen *Fus. gracilis* eine idente Form vermutet.[2] Nach dem mir vorliegenden kalifornischen Material, das weiter unten beschrieben ist, dürfte hier eine Verwechslung vorliegen.[3] Außer-

[1] Mémoires Comité Géologique St. Pétersbourg, XV, 2, S. 235 und 238.

[2] l. c. S. 51, Synonymenliste und S. 54.

[3] Ebenso steht es mit der im Nachtrage (Mem. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. 27, V, S. 3) von Möller erwähnten Form aus Jowa. [Die in einer späteren Lieferung zu beschreibenden amerikanischen Fusulinen haben keinerlei Beziehung zu *Fus. cylindrica* ergeben.]

halb des russischen Gebietes ist daher *Fus. cylindrica* bisher noch nicht bekannt geworden. Auch unter dem umfangreichen Material, welches dieser Abhandlung zugrunde liegt, ist keine Form, die mit Sicherheit mit *Fus. cylindrica* identifiziert werden könnte, nur ein Längsschnitt von Tschönn-Kiang-fu in China, der aus dem von Conrad Schwager hinterlassenen Materiale herrührt, besitzt eine gewisse Ähnlichkeit mit den ganz dünnwandigen Abarten der russischen *Fus. cylindrica* (Taf. XVII, 10) und — abgesehen von der Größe — mit *Fus. Bocki* Möll. Eine sichere Bestimmung ist nach diesem einzelnen Längsschnitt nicht möglich und es ist kaum wahrscheinlich, daß wir es hier mit einer nahen Verwandten der *Fus. cylindrica* zu tun haben, umsomehr sich auch in andern Fällen die Herausbildung einander ähnlicher Fusulinenformen durch Konvergenz von genetisch verschiedenen Reihen beobachten läßt.

Auch die Angabe von dem Vorkommen der *Fus. cylindrica* auf Spitzbergen und der Bäreninsel beruht auf einer Verwechslung. Obwohl Goës[1] auf Grund einer eingehenden Vergleichung mit Möller's Beschreibung und ausführlichen Messungen zu seiner stratigraphisch wichtigen Bestimmung gelangt ist, wird ein Blick auf die hier[2] abgebildeten Stücke desselben Materials leicht zeigen, daß es sich um völlig abweichende, zu anderen Gruppen gehörige Fusulinen handelt.

Bemerkungen. So häufig der Name *Fus. cylindrica* in den Beschreibungen der Fusulinen aus den verschiedensten Erdteilen wiederkehrt, so kurz fällt die Synonymenliste aus, wenn wir die zu dieser Art gehörigen Formen zusammenstellen, wie sich aus den vorstehenden Bemerkungen über das Vorkommen ergibt. Daß *Fus. cylindrica* so häufig verwechselt worden ist, ist um so merkwürdiger, als die Form ein recht charakteristisches Gepräge besitzt und nach den von Möller schon im Jahre 1878 gegebenen Abbildungen leicht unterschieden werden kann.

An ihrem berühmtesten Fundorte, Mjatschkowo, kommt *Fus. cylindrica* zusammen mit einer andern Form vor, die zwar seltener zu sein scheint, aber in einzelnen ganz von Fusulinen erfüllten Gesteinsstücken als einzige oder doch unbedingt herrschende Art auftritt, der weiter unten beschriebenen *Fus. simplex*.

2. Fusulina longissima Möll.

Taf. XIII, Fig. 14—20.

Fusulina longissima V. v. Möller. Mém. Acad. St. Petersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 59, Taf. I, Fig. 4, Taf. II, Fig. 1a—c und Taf. VIII, Fig. 1a—c. Siehe auch: Nachtrag, ebenda, Bd. XXVII, No. 5, S. 4.

Beschreibung. Sehr schlanke, häufig gekrümmte und unregelmäßige, annähernd zylindrische Gestalt, äußerlich von *Fusulina cylindrica* nur durch die erheblicheren Dimensionen abweichend.

Oberfläche bei allen vorliegenden Stücken schlecht erhalten, nach Möller mit feinen Längsfurchen bedeckt. Tief können diese Furchen jedenfalls nicht sein, da sie sonst in den Querschnitten stärker sichtbar werden müßten.

Die Größe der hier untersuchten Exemplare blieb nicht unerheblich hinter den von Möller angegebenen Maximalmaßen zurück,[3] die größte Länge betrug 8 mm, die Höhe desselben Gehäuses 1,9 mm. Die Mehrzahl der Exemplare vom Tzarew Kurgan dürfte etwa 5—6 mm lang und 1,1—1,7 mm

[1] Om *Fusulina cylindrica* Fischer från Spetsbergen, Öfversigt af Kongl. Vetenskapens Akademiens Förhandlingar 1883, No. 8, S. 29, Abbildungen auf S. 35.

[2] Taf. IV, Fig. 3—9.

[3] 11 mm Länge bei 2,5 mm Höhe.

hoch sein. Schon im zweiten Umgange ist die Länge mehr als doppelt so groß wie die Höhe der Schale, und in den letzten Umgängen kann sich das Verhältnis der Länge zur Höhe bis auf 5 : 1 steigern, nach Möller's Beobachtungen sogar bis 5,45 : 1.[1] Die Schalen aus dem Donetzbecken sind im allgemeinen etwas weniger gestreckt.

Die Mundspalte ist von mäßiger Ausdehnung und tritt in den Längsschliffen meist wenig hervor.

Die Einrollung ist sehr eng, bei einem Exemplar mit kleiner Anfangskammer betrug die Höhe des Gehäuses am Ende des vierten Umganges noch nicht ganz 1 mm, bei einem Exemplar mit sehr großer Anfangskammer 1,5 mm. Aus dem Donetzbecken liegen Schalen vor, deren Höhe am Ende des sechsten Umganges = 2,2 mm ist. Bei diesen Vorkommen wurde auch die größte Zahl der Umgänge beobachtet, nämlich 6 1/2.

Erheblichen Schwankungen ist der Durchmesser der Anfangskammer unterworfen, während er bei manchen Individuen (nicht etwa infolge der ungünstigen Lage des Schnittes) nur wenig über 0,2 mm betrug, stieg er in andern Fällen bis auf 0,45 mm. Die Form dieser großen Anfangskammer war nie gleichmäßig kugelig, sondern stets unregelmäßig.

Die Dicke der Wandungen ist sehr gering, im Maximum war sie selbst im sechsten Umgange nur 0,06 mm stark, im Durchschnitt zeigt der sechste Umgang aber nur etwa 0,045 mm Wandstärke und es wurden sogar Exemplare festgestellt, bei denen die Wandstärke in demselben Umgange nur 0,025 war. Die Steigerung der Schalendicke ist sehr gering, schon die ersten Umgänge stehen den letzten darin wenig nach. Die Poren in den Wandungen sind sehr eng und dichtgedrängt.

Die Zahl der Septen beträgt zuweilen schon im vierten Umgange 30, doch sind durchschnittlich etwas weniger vorhanden. Die Septen sind durchweg ungefähr ebenso stark wie die Außenwände, eine Eigentümlichkeit, die wie bei *Fus. cylindrica* für die in Rede stehende Form bezeichnend ist. Im medianen Querschnitte treten sie als meist kurze, vielfach auch von Poren durchsetzte Fortsätze der äußeren Wand auf; gerade hier läßt sich die Bildung der Septen durch einfache Umbiegung der Wand (nicht wie Möller und andere meinten, durch Einkeilung) fast stets gut erkennen. Die Fältelung der Septen ist auch in den mittleren Schalenteilen kräftig, doch bemerkt man zumeist eine Tendenz zu regelmäßiger Anordnung der Falten, wie es ja zum Teil auch schon bei *Fus. cylindrica* der Fall war. Im Längsschnitt erscheinen die Durchschnitte der Falten daher vielfach als niedrige Bogen, die sich in annähernd gleichen Abständen auf die vorhergehende Kammerwand auflegen, doch ist die Erscheinung längst nicht so regelmäßig wie bei den extremeren Arten unserer Gruppe (*Fus. tenuissima* etc.). Namentlich gegen die Seiten mit ihrem unregelmäßigen Flechtwerk hin treten auch engere, mehr in die Höhe gestreckte Bögen auf.

Vorkommen. *Fus. longissima* kommt nach Möller an den Schiguli-Bergen, auf dem Tzarew Kurgan und bei Ssysran an der Wolga vor.[2] Mir liegt die Art ebenfalls von den beiden erstgenannten Fundorten vor, sie scheint aber nirgends sehr häufig zu sein und tritt jedenfalls gegenüber der im Gestein herrschenden *Fus. prisca* entschieden zurück. Die in Rede stehenden Vorkommen gehören der mittleren

[1] Durchschnitt nach Möller l. c. p. 132 ist 4,40 : 1 bei erwachsenen Exemplaren.

[2] Im Nachtrag, l. c. S. 4, führt Möller noch einen weiteren Fundort im Gouvernement Pensa an. Ich konnte diese Angabe nicht nachprüfen; zweifellos auf einer Verwechslung beruht aber die ebendort ausgesprochene Ansicht, daß *F. longissima* auch in Missouri vorkäme.

und oberen Abteilung (C_3^1—C_3^3) des Obercarbon an; in welcher von diesen Stufen die einzelnen zur Verfügung stehenden Gesteinsproben sich gefunden haben, ist nicht angegeben.

Genaue Mitteilungen über die Horizonte waren dagegen den von Herrn Tschernyschew und Lutugin mir zur Untersuchung übergebenen Gesteinen aus dem Donetzbecken beigefügt, und hier zeigt es sich, daß *Fus. longissima* sowohl im mittleren Obercarbon, wie im oberen Obercarbon und im Permocarbon vorkommt. Die einzelnen Fundorte lauten:

Lissitschansk — Omphalotrochusschichten
Dorf Jekaterinowska — Schwagerinenschichten
Dorf Troizkoje — Permocarbon.

Erwähnt muß noch werden, daß im unteren Obercarbon des Donetzbeckens, und zwar in Stufe C_2^5 beim Dorfe Bogorodizkoje schlanke dünnwandige Fusulinen vorkommen, deren nach den Seiten stark verschmälerte Form indessen von *Fus. longissima* wesentlich abwich. Eine nähere Bestimmung war infolge der ungünstigen Erhaltung, und da nur ein kleines Gesteinsstück vorlag, nicht möglich.

Bemerkungen. *Fus. longissima* ist im Dünnschliff stets leicht zu erkennen, und namentlich die dünnen Wandungen sind für die Art bezeichnend. In russischen Fossillisten tritt der Name *Fus. longissima* recht häufig auf, allein nur ein kleiner Teil der mit dem Namen belegten Formen gehört hierher, da man sich in vielen Fällen durch die äußere Form hat täuschen lassen. So ist *Fus. longissima* ein Sammelname für alle schlanken russischen Fusulinen geworden, die zum Teil recht abweichenden Bau zeigen und — wie unten dargelegt ist — zu sehr verschiedenen Gruppen gehören. So ist beispielsweise die als *Fus. longissima* bezeichnete Form von Gshel zur Gruppe der *Fus. alpina* zu stellen. Nicht minder verschieden von der Möller'schen Art ist aber auch die von Schwager als *Fus. longissima* beschriebene Fusulina aus dem Productuskalk der Saltrange. Der Beschreibung von Schwager liegen nun allerdings vortreffliche mediane Schliffe zugrunde, und wenn dieser sorgfältige Beobachter trotzdem sich für eine Vereinigung der russischen und der indischen Form entschied, so mag die Zeichnung in dem Möller'schen Werke, die den Charakter der Art nicht ganz richtig wiedergibt, dabei nicht ohne Einfluß gewesen sein. Der Vergleich der photographischen Aufnahmen läßt die recht erheblichen Unterschiede deutlich erkennen.

Fus. longissima schließt sich eng an die dünnwandigen Abarten der *Fus. cylindrica* an, wie schon bei der Beschreibung dieser Art bemerkt wurde, die aber nie so erhebliche Dimensionen des Gehäuses und der Zentralkammern erreicht, wie sie bei *Fus. longissima* häufig beobachtet wurden. Auf der andern Seite dürfte *Fus. longissima* mit der erst im oberen Obercarbon des Mittelmeergebietes häufiger auftretenden *Fus. tenuissima* und deren Verwandten in naher Beziehung stehen. Diese Formen stimmen in den wesentlichsten Zügen des Baues mit *Fus. longissima* überein, deren wesentlichste Merkmale wir hier im Extrem ausgebildet finden. Es dürfte gerechtfertigt sein, *Fus. cylindrica, Fus. longissima* und *Fus. tenuissima* zu einer Gruppe zu vereinigen.

II. Gruppe der Fusulina minima n. n.

Die Gruppe der *Fusulina minima* schließt sich eng an diejenige der *Fus. cylindrica* an und man kann zweifeln, ob man nicht beide Formenreihen zu einer Gruppe vereinigen soll, obwohl sie schon im unteren Obercarbon nebeneinander auftreten. Die geologisch älteren Arten unserer Gruppe sind wie

diejenigen der ersteren durch dünne Außenwände und den Wandungen an Stärke gleichkommende Septen ausgezeichnet. Sie sind aber hierin noch extremer ausgebildet und durch engere Aufrollung im Verein mit sehr geringen Größenverhältnissen von der Formengruppe der *Fus. longissima* unterschieden. Dies trifft zum Teil auch für die jüngeren Arten zu, während andere wohl fraglos ebenfalls hierher gehörige Formen stattlichere Größe erreichen und in den später gebildeten Umgängen eine erhebliche Dicke der Außenwandung sowohl wie der Septen erreichen.

Von russischen Fusulinen gehören hierher:

Fusulina Bocki V. v. Möller
Fusulina minima n. n.
Fusulina Tschernyschewi n. sp.

3. **Fusulina Bocki** V. v. Möller.

Taf. XIII, Fig. 21—22.

Fus. Bocki V. v. Möller. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 54, Taf. VII, Fig. 2 (auch Taf. I, Fig. 3 ?).

Eine recht zweifelhafte Form, von welcher Möller nur einen etwas schrägen Längsschnitt herstellen konnte,[1] an dem ich nicht einmal die für *Fusulina* bezeichnenden Poren in den Wandungen mit voller Sicherheit erkennen konnte. Bei stärkerer Vergrößerung, deren Anwendung jedoch leicht Täuschungen hervorruft, sieht es allerdings so aus, als ob die Wand an einzelnen Stellen von Poren durchsetzt wäre, die dann außerordentlich fein sein würden.[2] Etwas ähnliches glaube ich auch bei dem weiter unten erwähnten Längsschnitt beobachten zu können, ganz sicher festgestellt ist aber die poröse Beschaffenheit der Wandungen nicht, wenn auch die Ähnlichkeit mit der im folgenden beschriebenen *Fusulina minima* (= *Hemifusulina Bocki* Möll.) für die Zugehörigkeit zur Gattung *Fusulina* spricht.

Im unteren Obercarbon des Donetzbeckens hat sich — auch nur in einem Stücke — eine Form gefunden, deren Längsschnitt in allen wesentlichen Merkmalen mit Möller's Abbildung (l. c. Taf. VII, 2 bezw. hier Taf. XIII, Fig. 21) übereinstimmt. *Fus. Bocki* würde nach diesen beiden Exemplaren durch außerordentlich geringe Größe, äußerst dünne Wandungen, geringe Septalfaltung und eine schlanke zylindrische Form ausgezeichnet sein. Möller stellt *Fus. Bocki* wohl mit Recht in die Nähe von *Fus. cylindrica,* von welcher sie vor allem durch die winzigen Dimensionen unterschieden werden kann. Noch näher dürfte sie der *Fus. minima* stehen, die aber andererseits eine kürzere regelmäßigere Form besitzt.[3] Ob die von Möller abgebildeten ganzen Exemplare (Taf. I, Fig. 3) auch hierher gehören, ist zweifelhaft; ihre kurze Form deutet eher auf *Fus. minima.*

Vorkommen. Möller's Exemplare stammen aus dem unteren Obercarbon (C_2) des Gouvernement Twer, der hier erwähnte Längsschnitt hat sich ebenfalls im unteren Obercarbon, und zwar in Stufe C_2^6 von Stoschkowa (Donetzbecken), gefunden.

---

[1] Hier in Fig. 21, Taf. I photographisch wiedergegeben.

[2] Möller gibt sogar den Durchmesser der Poren (mit 0,005 mm) an! [Die Frage der Deutung der sogenannten „Poren", sowie anderer Struktureinzelheiten soll an anderer Stelle besprochen werden.]

[3] Eine gewisse Ähnlichkeit hat auch die alpine *Fus. pusilla.* Sie weicht aber doch, wie in der Beschreibung dieser Form weiter unten bemerkt, in wesentlichen Merkmalen von *F. Bocki* ab.

4. **Fusulina minima** n. sp.

Taf. XIII, Fig. 23.

Hemifusulina Bocki V. v. Möller. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 76, Taf. V, Fig. 2 und Taf. XI, Fig. 1—3.

Beschreibung. Die Form der winzigen Gehäuse ist stets eine sehr regelmäßige, meist annähernd zylindrisch, mit gerundeten Seitenteilen, immer verhältnismäßig kurz.

Der Größe nach gehört *Fus. minima* zu den kleinsten Fusulinen, die bisher bekannt geworden sind. Der Längsschnitt, den Möller abbildet, ist nur 2,43 mm lang und 1,27 mm hoch, die größten Exemplare des vorliegenden Materials sind 3,3 mm lang und 1,3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt selbst bei ausgewachsenen Exemplaren häufig nur 2 : 1, im Maximum 2,8 : 1.

Die Mundspalte ist nicht sehr breit, hat aber meist eine regelmäßige Lage und tritt in den Längsschnitten recht deutlich heraus.

Die Einrollung ist sehr eng, enger als bei jeder andern Fusuline, abgesehen von einem unten erwähnten Querschnitt aus dem alpinen Permocarbon.[1] 4 Umgänge sind auf einem Raume von 0,45 bis höchstens 0,5 mm Durchmesser entwickelt, und selbst 7 Umgänge nehmen nur einen Raum von ca. 1,2 mm Durchmesser ein. Die größte Zahl der Windungen, die aber recht häufig festgestellt werden konnte, war 7.

Der Durchmesser der Zentralkammer ist sehr gering, er betrug im höchsten Falle 0,08 mm, meistens sogar nur 0,05 mm.

Sehr dünn sind auch die Wandungen, die selbst im siebten Umgange kaum 0,025 mm Dicke überschreiten, nur bei einem auch sonst etwas abweichenden Längsschnitt aus dem Timangebirge stieg die Dicke auf 0,05 mm. Die Poren in den Kammerwandungen sind außerordentlich fein, so daß es nicht selten schwierig ist, sie zu erkennen.

Die Septen sind nicht sehr zahlreich, im vierten Umgange zählt man etwa 16—18, im siebten Umgange kann die Ziffer bis auf 28 steigen. Im medianen Querschnitt erscheinen die Septen sehr kurz, häufig nur ein Drittel der Höhe des Umganges einnehmend. Ihre Dicke entspricht derjenigen der Kammerwand. Die Fältelung der Septen ist ähnlich derjenigen bei *Fus. cylindrica*.

Vorkommen. *Fus. minima* ist von Möller nur von Prjamuchina, Kreis Nowotorschk, Gouvernement Twer, beschrieben worden; welcher Stufe die betreffenden Ablagerungen angehören, ist mir nicht bekannt geworden, doch ist dies auch von geringer Bedeutung, da sich *Fus. minima* im Donetzbecken sowohl im unteren, wie im mittleren Obercarbon gefunden hat und im Timangebiete anscheinend sogar noch im Schwagerinenkalk vorkommt.[2] Die Fundorte im Donetzbecken sind folgende:

Lissitschansk — Unteres Obercarbon (C_2^6)
Dolgenkaja — Omphalotrochusschichten
Krinitschnaja — Omphalotrochusschichten
Dolgaja — Coraschichten
Dorf Kamyschewacha — Coraschichten
Fluß W. Belinkaja — Coraschichten.

[1] Vgl. unter *Fusulina contracta*. Ebenso in Palaeontographica Bd. XLIV, 1898, S. 255 bei der Beschreibung von *Fus. pusilla* erwähnt und auf Taf. XX, Fig. 15 abgebildet. Der Durchmesser des Gehäuses beträgt hier im sechsten Umgange nur 1,08 mm.

[2] Fluß Sula. Über die Unterschiede siehe die folgenden Bemerkungen.

Bemerkungen. Daß die hier beschriebenen Formen aus dem Donetzbecken mit Möller's *Hemifusulina Bocki* ident sind, ist wohl außer Zweifel, wenn sie zum Teil auch etwas schlanker werden als Möller's Originale; die Übereinstimmung in allen sonstigen Merkmalen, in welchen sich diese charakteristische Form recht erheblich von allen übrigen Fusulinen (abgesehen von *Fus. Bocki*) unterscheidet, ist eine völlige, und es liegen auch Exemplare vor, die in dem Verhältnis der Höhe zur Länge dem von Möller abgebildeten Längsschliffe gleichkommen. Am meisten weichen die oben erwähnten Gehäuse vom Flusse Sula ab, vor allem durch die etwas andere Art der Septalfaltung und auch ein wenig weitere Aufrollung. Sie nähern sich am meisten der *Fus. Tschernyschewi.*

Möller hat seine Art als Vertreter einer besonderen mit Kanälen versehenen Gruppe von Fusuliniden betrachtet, für die er den Gattungsnamen *Hemifusulina* aufgestellt hat; ich habe indessen schon früher[1] dargetan, daß es sich hier nur um einen Irrtum in der Beobachtung handelt und *H. Bocki* eine echte *Fusulina* ist. Damit ergibt sich aber die Notwendigkeit, unserer Form einen andern Artnamen zu geben, da Möller den Namen *Fus. Bocki* schon für eine andere, allerdings etwas zweifelhafte Art verwendet hat.

Nahe verwandt mit *Fus. minima* ist *Fus. Bocki*, deren Unterschiede von *Fus. minima* schon oben angegeben sind. Eine Trennung der beiden, wahrscheinlich durch Übergänge miteinander verbundener Formen, die in ihren typisch ausgebildeten Exemplaren sich ziemlich weit voneinander entfernen, wird umsomehr am Platze sein, als *Fus. Bocki* anscheinend nur im unteren Obercarbon vorkommt, während *Fus. minima* bis in die Schwagerinenschichten hinaufgeht.

5. Fusulina Tschernyschewi n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1—12.

Fusulina Verneuili V. v. Möller z. T. Mém. Acad. St. Pétersbourg 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, S. 68: Fundortsverzeichnis.

Beschreibung. Form der Gehäuse sehr regelmäßig und annähernd zylindrisch. Diese Gestalt ist nicht nur für die ausgewachsenen Exemplare bezeichnend, sie tritt auch schon in den Anfangswindungen mehr oder weniger deutlich hervor. Im Alter macht sich zuweilen sogar eine leichte Depression des Mittelteiles der Schale geltend.

Die Oberfläche zeigt keine besonders starke Furchung, die Furchen verlaufen ziemlich gerade und in recht regelmäßigen Abständen.

Den Dimensionen nach gehört unsere Art schon zu den größeren Fusulinen, da Gehäuse von 9 mm Länge nicht selten vorkommen; die durchschnittliche Länge dürfte etwa 7 mm betragen, doch haben sich an manchen Fundorten auch ausschließlich Schalen von geringeren Dimensionen gefunden. Das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt im zweiten und dritten Umgange 2,3—2,8 : 1, im vierten 2,6 – 3,2 : 1, im ganzen ändert sich das Verhältnis in den verschiedenen Umgängen nur wenig, denn auch bei den schlanksten Gehäusen ging selbst im siebten Umgange das Verhältnis nicht über 3,3 : 1 hinaus.

Die Mundspalte ist ziemlich breit, sie hat eine recht regelmäßige Lage und erscheint in den Längsschliffen meist deutlich begrenzt.

[1] Palaeontographica Bd. XLIV, 1898, S. 281.

Die Einrollung ist eng, die Zunahme der Höhe der einzelnen Umgänge recht gleichmäßig. Im vierten Umgange belief sich der Durchmesser auf 0,8—1,3 mm, und am häufigsten waren Schalen von einem Durchmesser von etwa 1,0 mm am Ende des vierten Umganges. Die Zahl der Windungen kann nach dem vorliegenden Materiale bis auf 8 steigen, ein solches Exemplar hatte 2,7 mm Höhe und 8,3 mm Länge.[1]

Die Anfangskammer ist stets sehr klein, durchschnittlich etwa 0,15 mm hoch; in keinem Falle betrug der Durchmesser mehr als 0,2 mm.

Die Dicke der äußeren Wand ist in den Anfangswindungen immer außerordentlich gering, sie erreicht hier häufig kaum die Breite von 0,01 mm, wird aber von Umgang zu Umgang stärker, so daß sie im vierten Umgange ungefähr das Vierfache der Stärke der ersten Windung besitzt und im sechsten bis siebten Umgange bis auf das Achtfache der anfänglichen Breite steigen kann. Es kommen allerdings auch Exemplare vor, bei welchen die Differenz wesentlich geringer ist, in jedem Falle ist aber der Unterschied zwischen der Stärke der Anfangswindungen und derjenigen der letzten Umgänge doch ein recht beträchtlicher. Die Kanäle in den Wandungen sind ziemlich eng.

Die Septen sind in der Schalenmitte sehr kurz und dick, kaum dünner als die äußere Wand, umsomehr die nächste Kammer überall sehr tief unten am vorhergehenden Septum ansetzt. Die Zahl der Septen ist nicht sehr groß, im vierten Umgange schwankt sie zwischen 16 und 21. Die Fältelung ist ziemlich regelmäßig und fast allein auf den unteren Teil der Septen beschränkt, so daß im Längsschnitt die Umgänge rechts und links von der Mundspalte mit einigermaßen gleichmäßig verteilten niedrigen Bögen besetzt erscheinen. Im medianen Querschnitt erkennt man, daß die Septen etwas in der Wachstumsrichtung vorgebogen sind,[2] aber die Außenwand der einzelnen Kammer biegt beim Übergange in das Septum recht scharf um und zeigt in dem nicht zum Septum gehörigen Teile nur eine geringe Krümmung. Die Spirale erscheint dadurch regelmäßiger als bei den meisten Fusulinen, umsomehr als die Furchen, die an der Ansatzstelle der Septen entstehen, in allen inneren Umgängen durch spätere Kalkabscheidung ausgefüllt werden können.

Vorkommen. *Fusulina Tschernyschewi* hat sich bisher nur in den Coraschichten und im Schwagerinenkalke des Timan nachweisen lassen, hier allerdings in außerordentlicher Verbreitung und häufig in vortrefflich erhaltenen Schalen das Gestein erfüllend. Die wichtigsten Fundorte sind:

Fluß Indiga, Timan — Corahorizont
Ebenda — Schwagerinenhorizont
Fluß Belaja, Timan — Schwagerinenhorizont
Cap Belaja Stelija — Corahorizont
Fluß Wolonga, Timan — Corahorizont
Ebenda — Schwagerinenhorizont
Fluß Sula, Timan — Schwagerinenhorizont
Fluß Petschorskaja Pyschma, Timan — Corahorizont.

Bemerkungen. Diese charakteristische Form, welche den Namen des ausgezeichnetsten Kenners der carbonischen und permischen Ablagerungen trägt, ist leicht kenntlich durch die Regelmäßigkeit, die

[1] Abgebildet auf Taf XIV.

[2] Ausnahmsweise beobachtet man, daß einzelne Septen nach rückwärts gerichtet sind.

sich schon in der äußeren Gestalt, noch mehr aber im inneren Bau zu erkennen gibt. Der Querschnitt ebenso wie der Längsschnitt zeigen scharfgeschnittene Formen, und bezeichnend ist vor allem auch die Art der Septalbildung und die stets mehr oder weniger stark hervortretende Differenz in der Wandstärke der späteren Windungen gegenüber den sehr dünnen Wänden der ersten Umgänge. In diesen ersten Umgängen besitzt *Fus. Tschernyschewi* durchaus die Merkmale der *Fus. minima,*[1] und es kann wohl kaum zweifelhaft sein, daß sich die im höheren Obercarbon des Timangebirges so weitverbreitete *Fusulina* aus der schon im unteren Obercarbon nachgewiesenen *Fus. minima* entwickelt hat.

Daß V. v. Möller die in Rede stehende Art zu seiner *Fus. Verneuili* gestellt hat, ergibt sich aus dem Fundortsverzeichnis, in welchem die Umgebung der Flüsse Belaja, Indiga und Ssoiwa im Timangebirge aufgeführt werden. Die Unterschiede von der echten *Fus. Verneuili,* die Möller abbildet, sind recht erheblich. Sie sind unten bei den Bemerkungen zu *Fus. Verneuili* erwähnt, ergeben sich aber ohne weiteres durch die Nebeneinanderstellung unserer Abbildungen.

Auch in den neueren Fossillisten russischer Autoren findet sich die timanische Art unter der Bezeichnung *Fus. Verneuili* aufgeführt.

III. Gruppe der Fusulina alpina Schellw.

Die Formen der Gruppe der *Fus. alpina* sind durch schlanke Gestalt und besonders durch die sehr unregelmäßige Faltung, die das Septum fast in seiner ganzen Höhe betrifft und nach den Enden hin in ein unentwirrbares Netzwerk übergeht, ausgezeichnet. Für die Mehrzahl der Formen kommt hinzu: unregelmäßige Gestalt, geringe Stärke der Septen im Verhältnis zu den Außenwandungen und meist auch weite Aufrollung, doch sind die zuletzt angegebenen Merkmale ziemlich starkem Wechsel unterworfen, und gerade bei den Formen des russisch-arktischen Gebietes zum Teil wenig ausgeprägt.

Aus dem in Rede stehenden Gebiete gehören hierher:

Fusulina alpina var. *vetusta* n. var.
Fusulina alpina var. *rossica* n. var.
Fusulina arctica n. sp.

6. Fusulina alpina var. vetusta n. var.

Taf. XV, Fig. 1—4.

Die Merkmale der im oberen Carbon und unteren Perm der Alpen verbreiteten Hauptform sind weiter unten[2] besprochen, im folgenden sind daher im wesentlichen nur die Besonderheiten unserer Varietät angegeben.

Die Form der Gehäuse ist im allgemeinen weniger schlank als bei den alpinen Schalen, die Seitenteile mehr verschmälert gegenüber dem gewölbteren Mittelteil. Im Längsschnitt erkennt man, daß die Außenwand dieselben oder noch größere Unregelmäßigkeiten aufweist als *Fus. alpina* s. str. Die neugebildeten Umgänge greifen mit ihren seitlichen Enden weniger stark über die vorhergehenden Win-

[1] Kleine Zentralkammer, enge Aufrollung und dünne Wandungen, deren Stärke mit derjenigen der Septen übereinstimmt.

[2] [Bis zum Erscheinen der Revision der Fusulinen der karnischen Alpen sei auf Palaeontographica Bd. XLIV 1898 verwiesen.]

dungen hinaus und das Bild des Längsschnitts wird dadurch an den Seiten etwas weniger verworren. Gegenüber der Mehrzahl der alpinen Exemplare ist Varietät *vetusta* infolgedessen auch verhältnismäßig kürzer; das Verhältnis der Länge zur Höhe beträgt auch im vierten Umgange kaum mehr als 2,5 : 1 und geht auch im fünften und sechsten Umgange kaum über 1 : 3 hinaus.

In den Dimensionen bleibt unsere Varietät hinter den größten alpinen Gehäusen zwar etwas zurück, doch ist zu bedenken, daß die Zahl der russischen Fusulinen, die untersucht werden konnten, viel geringer war als diejenige der alpinen. Das größte Gehäuse der Varietät *vetusta* war 2,6 mm hoch und 8 mm lang.

Die Mundspalte, die bei *Fus. alpina* s. str. ganz undeutlich ist, ließ sich hier meist etwas besser erkennen.

Die Einrollung ist im allgemeinen etwas enger, der Durchmesser schwankte im vierten Umgange zwischen 1,55 und 2,0 mm.

Der Durchmesser der Anfangskammer betrug meist ca. 0,25 mm.

Die Dicke der Wandungen und der Septen entspricht im allgemeinen der Hauptform. Die Zahl der Septen im vierten Umgange betrug 28—30.

Vorkommen. *Fus. alpina* var. *vetusta* hat sich bisher nur im unteren Obercarbon (C_2) des Timangebietes gefunden, am Flusse Wolonga.

Bemerkungen. Die in Rede stehende Abart ist die geologisch älteste Form aus der Gruppe der *Fus. alpina*, die einzige, die im Mjatschkowohorizonte beobachtet ist. Gegenüber der *Fus. alpina* im engeren Sinne ist sie namentlich durch die etwas engere Aufrollung, nach den Seiten etwas mehr abfallende Form und die nicht so weit seitlich vorgeschobenen Enden der späteren Windungen ausgezeichnet. In den ersteren beiden Merkmalen nähert sie sich der geologisch jüngeren[1] Abart des russischen Obercarbon, der im folgenden beschriebenen Varietät *rossica*, während die in ihren unteren Enden häufig paarweise gegeneinander geneigten Septen an die ebenfalls geologisch jüngere *Fus. complicata* des Mittelmeergebietes erinnern.

7. Fusulina alpina var. rossica n. var.

Taf. XV, Fig. 5—13 u. Taf. XVI, 1—2.

Fusulina longissima (v. Möll.) Nikitin. Mém. Com Géolog. St. Pétersbourg, 1890, Bd. V, No. 5, S. 74.
Fusulina longissima und *Fusulina Verneuili* der Fossillisten in: Guide d. Excurs. d. VII. Congr. Géol. St. Pétersbourg 1897, No. XVI, Tschernyschew und Lutugin, Le Bassin d. Donetz.

Die Form der Gehäuse ist teilweise langgestreckt zylindrisch und dann den typischen alpinen Fusulinen völlig gleich,[2] teilweise verjüngen sich die Schalen aber auch allmählich nach den Seiten hin. Bei den annähernd cylindrischen Gehäusen macht sich häufig eine starke Krümmung der Enden geltend.

Die Größe der Schalen aus dem Donetzbecken war im allgemeinen eine etwas geringere, während diejenigen von Gshel der Hauptform in den Dimensionen gleichkommt. Bei den Exemplaren

[1] Einige Exemplare aus dem unteren Obercarbon von der Wolonga nähern sich allerdings so sehr der Varietät *rossica* daß es zweifelhaft ist, ob diese Varietät als geologisch jüngere Form betrachtet werden darf.

[2] Das ist bei den Schalen von Gshel anscheinend stets der Fall, im Donetzbecken beobachtet man beide Ausbildungsformen, doch sind hier die nach den Seiten verschmälerten Gehäuse stärker vertreten.

von Gshel waren Schalen von 10 mm Länge und noch etwas mehr nicht selten. Die Höhe war dabei gering, so daß das Verhältnis der Länge zur Höhe bei ausgewachsenen Individuen mindestens 4 : 1 betrug, zum Teil waren aber die Schalen noch etwas schlanker (bis zu 4,7 : 1).

Die Mundspalte tritt ebensowenig hervor wie bei der typischen Form.

Die Einrollung ist entschieden enger als bei *Fus. alpina s. str.*, im vierten Umgange betrug der Durchmesser im höchsten Falle 1,98 mm, meist aber nur 1,5—1,7 mm.

Zahl der Windungen und Durchmesser der Anfangskammer wie bei der typischen Form.

Die Dicke der Außenwandungen ist zumeist etwas geringer als bei den alpinen Fusulinen, und namentlich bei den Exemplaren von Gshel macht sich dies bemerkbar, umsomehr in dieser Hinsicht die Differenz zwischen den Anfangswindungen und den späteren Umgängen nur klein ist. Selbst im fünften Umgange beobachtet man hier vielfach nur eine Dicke von nur 0,05 mm.

Ausbildung und Zahl der Septen wie bei der typischen Form, ebenso im wesentlichen der Charakter der Faltung. Im vierten Umgange waren 27—32 Septen vorhanden.

Vorkommen. Die in Rede stehende Abart hat sich in Zentralrußland und im Donetzbecken sicher nachweisen lassen, und mit großer Wahrscheinlichkeit dürfen wir hierher auch die nicht günstig erhaltenen Fusulinen rechnen, welche mir aus dem Stuckenberg'schen Material von Urtasyinsk, Fluß Ural, Gouvernement Orenburg, vorliegen. In den Coraschichten von Gshel kommen die meist etwas gekrümmten Schalen der *Fus. alpina* var. *rossica* häufig und in guter Erhaltung vor. Aus dem Donetzbecken sind sie mir nur aus dem höchsten Obercarbon und dem Permocarbon bekannt geworden. Abgesehen von einem Vorkommen, bei welchem der genauere Fundort und die Stufe sich nicht feststellen ließ, hat sich unsere Abart der *Fus. alpina* im Donetzbecken an folgenden Stellen gefunden:

Dorf Nikolajewka — Schwagerinenschichten
Dorf Luganskoje — Schwagerinenschichten
Ebenda im Permocarbon
Dorf Kamyschewacha — Permocarbon
Dorf Troizkoje — Permocarbon.

Bemerkungen. Daß die hier beschriebene russische Fusuline in engen Beziehungen zur echten *Fus. alpina* steht, ist wohl fraglos. Trotzdem die Gehäuse sich bald in der einen, bald in der andern Richtung von *Fus. alpina* entfernen, besteht doch kein so wesentlicher Unterschied, daß die Abtrennung einer besonderen Art gerechtfertigt wäre, in den wichtigsten Zügen herrscht ebensosehr mit *Fus. alpina* s. str. wie mit der geologisch älteren russischen Form, der Varietät *retusta*, Übereinstimmung. Man kann zweifeln, ob es nicht besser wäre, die stets zylindrische, dünnwandige Form von Gshel, welche Nikitin als *Fus. longissima* angesehen hat, als besondere Varietät der Donetzform gegenüber zu stellen; allerdings kommen auch im Donetzbecken ähnliche Gehäuse vor, wie die Abbildung 5 u. 6 der Taf. XV erkennen läßt. Während die Fusulinen von Gshel sich äußerlich mehr der alpinen Hauptform anschließen, gleichen die Donetzformen in ihrer Gestalt eher der Varietät *fragilis* und ebenso der ihnen wohl auch nahestehenden *Fus. arctica* von Spitzbergen und der Bäreninsel.

8. Fusulina arctica n. sp.

Taf. XVI, Fig. 3—9.

Fusulina cylindrica (Fischer) Goës Öfversigt af Kongl. Vetenskapens Akademiens Förhandlingar, Stockholm 1883, Bd. 40, No. 8, Seite 29. Abb. S. 35.

Beschreibung. Ziemlich schlanke Gehäuse von mäßiger Größe, nach den Seiten mehr oder weniger verschmälert und an den Enden eingedreht.

Die größten Schalen waren 7,2 mm lang und 2,2 mm hoch, das Verhältnis der Höhe zur Länge bei ausgewachsenen Exemplaren zwischen 1 : 2,7 und 1 : 3,3 schwankend.

Mundspalte wenig deutlich.

Die Weite der Spirale unterliegt erheblichem Wechsel, so daß der Durchmesser im vierten Umgange zuweilen nur 1,2 mm beträgt, während er in andern Fällen bis auf 1,85 mm steigt; am häufigsten sind aber Schalen mit ca. 1,5 mm Durchmesser im vierten Umgange.

Anfangskammer nicht selten von der normalen Kugelgestalt abweichend, meist recht klein, bei einzelnen Exemplaren aber bis zu 0,33 mm Durchmesser erreichend.

Dicke der Außenwandungen von mittlerer Stärke, in der Zentralkammer und den ersten Umgängen teilweise sehr gering, im vierten bis fünften Umgange meist 0,07—0,08 mm betragend. Poren grob und in dem Erhaltungszustande der vorliegenden Stücke durchweg sehr deutlich sichtbar.

Septen von mäßiger Länge, ziemlich dünn, durch späteren Kalkansatz und das unten geschilderte Verhalten der nächsten Wand aber häufig dicker erscheinend, vielfach ebenso wie die Außenwandungen von Poren durchsetzt. Die Wandung der neugebildeten Kammer an das vorhergehende Septum meist recht tief ansetzend, an einigen wenigen Stellen so tief, daß das Septum aus zwei Lamellen gebildet wird. Das Septum ist in der Regel nicht scharf umgebogen, die äußere Kammerwand geht vielmehr häufig in gleichmäßiger Krümmung in das Septum über, wodurch tiefe Furchen an der Grenze der einzelnen Kammern auf der Oberfläche entstehen. Zahl der Septen im vierten Umgange 28—32.[1] Fältelung sehr unregelmäßig, auf den Seiten in ein dichtes verworrenes Netzwerk übergehend.

Vorkommen. *Fus. arctica* kommt auf Spitzbergen an verschiedenen Fundorten, namentlich am Tempelberge in Massen vor,[2] ebenso vereinzelt bei Cap Dunér auf der Bäreninsel, zusammen mit der weiter unten beschriebenen *Fus. Anderssoni, Fus. Nathorsti* und *Schwagerina princeps*. In Rücksicht auf die im folgenden erwähnten verwandtschaftlichen Beziehungen unserer Form, und besonders das Zusammenvorkommen mit *Schwagerina princeps* dürfen wir die Fusulinenkalke auf Spitzbergen und der Bäreninsel im Gegensatz zu der bisherigen Auffassung[3] dem höheren Obercarbon zuweisen und sie zum mindesten den Coraschichten, wenn nicht den Schwagerinenkalken Rußlands gleichstellen.

Bemerkungen. Die Fusulinen von Spitzbergen sind von Goës als *Fusulina cylindrica* beschrieben worden und man hat daraufhin das Vorhandensein des unteren Obercarbon feststellen zu können ge-

[1] Ein auch in den übrigen Merkmalen etwas abweichender, wohl kaum hierher gehöriger Querschnitt von dem Hauptfundorte unserer Art enthielt nur 23 Septen im vierten Umgange.

[2] Die anderen Fundorte lauten nach den vorliegenden Etiketten: Gyps Hook und Klaas Billen Bay.

[3] Vgl. namentlich: Über die Stratigraphie und Tektonik der Bäreninsel von J. Gunnar Andersson, Bull. Geol. Inst. Upsala, Bd. IV, 1900, S. 243. Indessen hat schon Tschernyschew berechtigte Zweifel an der paläontologischen und stratigraphischen Bestimmung geäußert: Nachschrift zu der in Rede stehenden Abhandlung S. 279 und Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg, Bd. XVI, 2, S. 687 ff.

glaubt. In der Tat gehören aber die Spitzbergener Fusulinen zu drei verschiedenen Arten, die durchweg mit Formen aus dem höheren Obercarbon und dem Permocarbon verwandt sind. Für die beiden andern Arten ist dies weiter unten dargetan; daß *Fus. arctica* zu einer ganz anderen Gruppe als zu derjenigen der *Fus. cylindrica* gehört, ergibt sich ohne weiteres aus den Abbildungen. Die in Rede stehende Art muß zweifellos der Gruppe der *Fus. alpina* zugeteilt werden und es könnte sogar zweifelhaft sein, ob wir sie nicht besser ebenso wie die vorbeschriebenen russischen Formen als Varietät von *Fus. alpina* auffassen sollen. Die Ähnlichkeit mit den Formen aus dem Donetzbecken einerseits und mit *Fus. alpina* var. *fragilis* aus den karnischen Alpen andrerseits fällt in die Augen und manche Längsschnitte dieser Formen dürften kaum zu unterscheiden sein. Dagegen treten die Differenzen in den Querschnitten doch deutlicher auf und zeigen, daß die Septalbildung einige Abweichungen aufweist. Die etwas kürzere, häufig verdickte Form der Septen, vor allem aber das geschilderte Verhältnis zu den Außenwandungen und der tiefe Ansatz der nächsten Kammerwand ließen es zweckmäßiger erscheinen, die *Fusulina* von Spitzbergen einstweilen als besondere Art zu betrachten.

IV. Gruppe der Fusulina Verneuili V. v. Möll.

Große Fusulinen mit mehr oder weniger dünnen Wandungen und Septen, die stark gefaltet sind. Aufrollung eng. Die Form ist zum Teil schon von den ersten Windungen an, stets aber in den späteren Umgängen sehr in die Länge gezogen. Von russischen Fusulinen gehören hierher:

Fusulina Verneuili V. v. Möller s. str.
Fusulina Verneuili V. v. Möller var. *solida* n. var.
Fusulina Lutugini n. sp.
Fusulina subtilis n. sp.

9. Fusulina Verneuili V. v. Möll. s. str.

Taf. XVI, Fig. 10—11 u. Taf. XVII, 1, 4—6.

Fusulina Verneuili V. v. Möller (zum Teil). Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, S. 64 ff. Taf. IX, Fig. 2b (nicht Taf. II, Fig. 2d, und ebensowenig die Formen der Synonymenliste).

Da Möller in seiner Beschreibung der *Fusulina Verneuili* mehrere zum Teil recht verschiedene Formen zusammenfaßt,[1] so können nur seine Abbildungen für die Feststellung der Artmerkmale benutzt werden. Auch die Abbildungen der ganzen Exemplare sind zum Teil dabei auszuschalten, da sie, wie unten bei *Fus. Lutugini* gezeigt werden wird, zu abweichenden Arten gehören. Die Kennzeichen einer *Fusulina* sind nur aus dem inneren Bau, den uns die medianen Querschliffe und vor allem die Längsschliffe zeigen, zu ermitteln, und daher können auch nur die von Möller abgebildeten Schnitte der Exemplare von Jaroslawka maßgebend sein. Durch die gütige Vermittlung von Herrn Akademiker Tschernyschew ist es mir möglich geworden, die Möller'schen Originale zu vergleichen und hier im photographischen Bilde wiederzugeben,[2] leider war aber der Querschnitt so zerstört, daß er sich zur

[1] Siehe außer bei der weiter unten beschriebenen *Fus. Lutugini* auch bei *Fus. Tschernyschewi.*
[2] Taf. XVII, Fig. 5.

Reproduktion nicht eignete. Der Längsschnitt zeigt ebenfalls nur eine beschränkte Anzahl von Windungen und gibt daher kein vollständiges Bild der Form, die in den letzten Windungen eine mehr gestreckte Gestalt besitzen dürfte. Da mir weiteres Material von dem Fundpunkte der Originale nicht vorlag und die Abbildung des jetzt nur noch in Bruchstücken vorhandenen Querschnittes bei Möller so unklar ist, daß sie eine falsche Vorstellung von dem Bau des Gehäuses erweckt, war es recht schwierig, die bezeichnenden Merkmale der Möller'schen Art festzustellen. Durch den Vergleich mit den Exemplaren von Tastuba und einigen andern Vorkommen in Magilne Kamen, von denen die letztere allerdings sich schon etwas von der typischen Ausbildung entfernen, lassen sich die Kennzeichen von *Fus. Verneuili* s. str. folgendermaßen angeben:

Große Fusulinen, welche im ausgewachsenen Zustande annähernd zylindrische Gestalt besitzen, in der Jugend dagegen sich nach den Seiten schnell zuspitzen. Die größten Exemplare, welche beobachtet wurden, waren ca. 11 mm lang und 3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe kann sich demnach bis auf 3,7 : 1 steigern, in den ersten Windungen ist *Fus. Verneuili* aber stets viel kürzer, mindestens bis zum dritten oder vierten Umgange, und dieser Unterschied der anfänglichen Windungen gegenüber den späteren ist bezeichnend für die Art. Bei dem Längsschnitt von Möller's Original beträgt das Verhältnis der Länge zur Höhe sogar im fünften Umgange nur 2,8 : 1, und ähnlich war ein Längsschnitt von Tastuba gestaltet, während bei den meisten Vorkommen (z. B. Magilne Kamen) das angegebene Verhältnis schon im vierten Umgange erreicht oder sogar etwas überschritten ist und im fünften Umgange das Gehäuse schon die gestreckte Form der ausgewachsenen Individuen zeigt. Gleichzeitig mit der Verlängerung der Gehäuse pflegt an Stelle der seitlich zugespitzten Form die mehr zylindrisch gestaltete zu treten.

Mundspalte meist deutlich.

Einrollung eng, Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges 1,2—1,45 mm.

Anfangskammer klein, der Durchmesser an den vorliegenden Exemplaren nicht über 0,27 mm.

Dicke der Wandungen nicht erheblich. Bei der typischen *Fus. Verneuili* nach dem vorliegenden Material[1] auch in den äußeren Umgängen kaum über 0,08 mm stark, abgesehen von einzelnen unregelmäßig verdickten Stellen, meist aber ist die Wand dünner. Der Unterschied in der Wandstärke gegenüber den Anfangswindungen ist verhältnismäßig gering. Porenkanäle von mittlerer Stärke.

Die Septen erscheinen an dem von Möller abgebildeten Querschnitte als kurz und sehr dick, ähnlich wie in den äußeren Umgängen des Querschnittes unserer der typischen *Fus. Verneuili* sehr nahestehenden Varietät *solida* (Taf. XX, Fig. 11—14). Der Möller'sche Querschnitt gehört aber auch wohl einer von dem beigegebenen Längsschnitt etwas abweichenden Varietät an, obwohl beide vom gleichen Fundorte stammen. Man muß dies nach der Erscheinung der Septen im Längsschnitt vermuten, da bei so enger und vollständiger Faltung des Septums, die sich im Längsschnitt durch hohe, dichtgedrängte Falten kundgibt, die Septen in der Regel auch in der Medianebene ziemlich dünn zu sein pflegen; sie reichen denn auch häufig weiter herab und sind zum Teil gegeneinander geneigt. Das ist auch bei der Mehrzahl der übrigen Vorkommen, die wir hier im Anschluß an Möller's Längsschnitt zu *Fus.*

[1] Möller gibt die maximale Wandstärke auf 0,108 mm an; diese Angabe bezieht sich auf den abgebildeten Querschnitt, dessen erhalten gebliebene Teile durchweg dünnere Wände besitzen, jedenfalls nicht über 0,08 mm starke, während der Längsschnitt auch nach Möller's Messungen im letzten Umgange nur eine Wandstärke von 0,064 mm hat.

Verneuili rechnen, der Fall. Die Septen sind z. B. bei den Exemplaren von Magilne Kamen (Taf. XVI, Fig. 11) ziemlich dünn, aber teilweise durch spätere Verdickung oder durch die auch bei anderen Formen schon geschilderte Ausbildung von zwei Lamellen verstärkt; sie erstrecken sich meist etwa bis zur Mitte der Windungen abwärts.[1] Die erwähnte Art der Faltung, durch welche im Längsschnitt die Umgänge mit hohen, engen Bögen besetzt erscheinen, ist charakteristisch für *Fus. Verneuili*, wir erkennen sie ebenso an dem Möller'schen Längsschnitt (Taf. XVII, Fig. 5) wie an den übrigen daneben abgebildeten Schnitten. Die Zahl der unregelmäßig verteilten und oft dichtgedrängten Septen ist sehr hoch, im vierten Umgange kann ihre Zahl etwa 30 betragen und sich in den letzten Umgängen — Gehäuse mit 7 Windungen sind nicht selten — noch weiter steigern.[2]

Vorkommen. In der typischen Form liegt mir *Fus. Verneuili* außer von Jaroslawka auch aus dem Schwagerinenkalke von Tastuba vor. Die etwas gestreckteren Gehäuse von Magilne Kamen bei Lithwinsk leiten zu der unten beschriebenen *Fus. Lutugini* über. Außerdem hat sich dieselbe Formengruppe in einer Anzahl von andern, ebenfalls aus dem uralischen Gebiete stammenden Gesteinsproben nachweisen lassen, doch war hier entweder die Erhaltung zu ungünstig oder das Material zu gering, um eine sichere Entscheidung treffen zu können, ob es sich dabei um *Fus. Verneuili* oder die ihr sehr nahestehende *Fus. Lutugini* handelt. Diese Fundorte waren:

Fluß Ai, 1 Werst unterhalb des Baches Gr. Tuktamysch-Kul — Schwagerinenhorizont
Fluß Ufa, oberhalb der Mündung des Bugalysch — Schwagerinenhorizont
Bergwerk Saraninsk, Ural — Schwagerinenhorizont
Fluß Juresan, Ural — Schwagerinenhorizont.

Eine der *Fus. Verneuili* ebenfalls nahe verwandte, aber etwas weiter gewundene Form, bei welcher die Mundspalte sehr wenig hervortritt, hat sich außerdem in der Artinskstufe beim Dorfe Kartawly am Juresan gefunden.

Fus. Verneuili ist danach bisher nur im uralischen Gebiete nachgewiesen,[3] aber nahestehende Formen haben sich, wie weiter unten erwähnt, auch im Timangebirge und bei Batraki gefunden. Die Angabe von Möller, daß *Fus. Verneuili* auch im unteren Carbon vorkäme, beruht wohl auf einer Verwechslung der Fundorte oder auf einer irrtümlichen stratigraphischen Bestimmung.

Bemerkungen. Namentlich wohl infolge der ungenauen Abbildung des Querschnittes bei Möller ist *Fus. Verneuili* überall mit der timanischen *Fus. Tschernyschewi* verwechselt worden, von welcher sie sich indessen durch die Beschaffenheit der Anfangswindungen, die ganz andere Art der Septalfaltung, die größere Unregelmäßigkeit und andere Merkmale erheblich unterscheidet. Dagegen bestehen zweifellos enge Beziehungen zu *Fus. Lutugini*, welche Möller ebenfalls unter der Bezeichnung *Fus. Verneuili* abbildet.

---

[1] An einigen Stellen reichen sie bis zur Wand des vorhergehenden Umganges herab; diese Erscheinung erklärt sich durch die unregelmäßige Lage der Mundspalte. [Auch die „Verdickung" ist eine hierdurch bedingte Täuschung.]

[2] Bei einem Exemplare von Magilne Kamen wurden im siebten Umgange 40 Septen gezählt.

[3] Unter den Möller'schen Schliffen befindet sich einer mit der Fundortsbezeichnung „Nikitowka" (Donetzb., vgl. Möller l. c. S. 68 unten bezw. 69 oben). Nach diesem einzelnen dicken Schliffe ist die Form nicht sicher bestimmbar, vermutlich steht sie der *Fus. alpina* var. *rossica* nahe, jedenfalls aber gehört sie nicht zu *Fus. Verneuili*.

10. Fusulina Verneuili var. solida n. var.

Taf. XX, Fig. 11—14.

Eine in allen wesentlichen Zügen mit *Fusulina Verneuili* übereinstimmende Abart. Die geringfügigeren Merkmale, welche die Unterscheidung der Varietät bedingen, sind folgende: die Aufrollung ist bei allen vorliegenden Stücken weiter, der Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges schwankte zwischen 1,72 und 1,93 mm. Die Streckung der Schale beginnt etwas früher als bei der typischen *Fusulina Verneuili*. Die äußeren Wandungen sind etwas stärker, in den letzten Umgängen etwa 0,1 mm dick. Die Faltung ist nicht ganz so dicht wie bei *Fus. Verneuili* s. str., und vor allem in den letzten Umgängen meist auf das untere Ende der Septen beschränkt. Im Zusammenhange hiermit sind die Septen — abgesehen von den ersten Windungen — im Medianschnitt im allgemeinen etwas kürzer als bei der Hauptform. Der Querschnitt gleicht in diesem Merkmale dem von Möller l. c. Taf. IX, Fig. 2a abgebildeten Gehäuse. In der früher eintretenden Streckung der Anfangswindungen und der in manchen Schalenteilen auf den unteren Abschnitt der Septen beschränkten Faltung nähert sich diese Abart der *Fus. Lutugini*, von der sie sich in anderer Hinsicht noch weiter entfernt als die Hauptform.

Vorkommen. *Fus. Verneuili* var. *solida* hat sich in den der Corastufe angehörenden Kalken vom Flusse Berdijasch (Zufluß des Juresan, Ural) gefunden.

11. Fusulina Lutugini n. sp.

Taf. XVII, Fig. 2, 3, 7, 8, 12—14.

Fusulina Verneuili V. v. Möller (zum Teil). Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, VII. Ser., Bd. 25, No. 9, Taf. II, Fig. 2d (mit Ausschluß der übrigen Abbildungen).

Beschreibung. Sehr große und außerordentlich schlanke Fusulinen von zylindrischer Gestalt. Diese langgestreckte Form tritt schon in den Jugendwindungen deutlich in die Erscheinung und stellt unsere Art dadurch in Gegensatz zu der großen Mehrzahl der Fusulinen.

Die Oberfläche zeigt ziemlich tiefe, etwas geschlängelte Septalfurchen in ungleichen Abständen voneinander.

Die Größe der in Rede stehenden Gehäuse geht weit über diejenigen der meisten Fusulinen hinaus; die längsten Schalen waren 14 mm lang[1] und 3 mm hoch. Das Verhältnis der Länge zur Höhe betrug bei ausgewachsenen Individuen sehr oft 4,75 : 1, wenigstens war dies bei den Exemplaren von Slatoustowskoje die Regel, etwas kürzer waren meist die Schalen von der Ai und bei denjenigen von der Ssarwa ging die Länge ausgewachsener Individuen zum Teil bis auf 3,5 : 1 zurück. Bei einer sehr langen Schale von Basrakowa aber war das Verhältnis der Länge zur Höhe sogar = 6,2 : 1. Schon im dritten Umgange ist gewöhnlich die Länge schon dreimal so groß wie die Höhe.

Die Mundspalte ist in den Längsschliffen meist deutlich sichtbar und in den letzten Umgängen recht breit.

Die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde, war = 7.

Die Einrollung ist eng, der Durchmesser der Gehäuse betrug am Ende des vierten Umganges 1,2—1,35 mm.

[1] Die etwas abweichenden Exemplare von Basrakowa sogar bis zu 14,4 mm lang.

Die Anfangskammer ist nicht groß, das höchste Maß des Durchmessers war = 0,32 mm.

Dicke der Wandung gering. In den ersten Windungen mit ca. 0,03 mm Dicke beginnend, erreicht die Wand im vierten Umgange durchschnittlich 0,05—0,07 mm Stärke, in den späteren Umgängen nur noch wenig zunehmend. Bei einzelnen Schalen, namentlich von der Ssarwa und von Basrakowa ist die Wandstärke aber auch in den letzten Umgängen außerordentlich gering, zuweilen selbst im siebten Umgange nur 0,045 mm. Die Porenkanäle sind eng.

Die Septen sind ähnlich ausgebildet wie bei *Fus. Verneuili*. Die Zahl der Septen schwankte nicht unerheblich, im vierten Umgange zwischen 20 und 28. Die Fältelung wechselt in ihrem Charakter ebenfalls: während bei den Exemplaren von Slatoustowskoje meist eine recht regelmäßige Faltung beobachtet wird, so daß im Längsschnitt die Umgänge mit ziemlich gleichmäßigen, teilweise recht flachen Bögen besetzt erscheinen, zeigen die Schalen von der Ai unregelmäßigere Faltung, und noch mehr ist dies bei den etwas kürzeren Formen von der Ssarwa der Fall, die mit ihren dichten, teils flachen, teils hochgestreckten schmalen Falten zu *Fus. subtilis* hinüberleiten.

Vorkommen. Wie *Fus. Verneuili* hat sich auch *Fus. Lutugini* in dem mir vorliegenden Materiale nur im uralischen Gebiete nachweisen lassen, und zwar an folgenden Fundorten:

Fluß Irgina, Kirchdorf Slatoustowskoje, Bolschije Kljutschi — Schwagerinenkalk (typische Form)
Fluß Ai, bei der Mündung des Flusses Ziwilija — Schwagerinenkalk
Berg Kyssy Tau an der Sim — Schwagerinenkalk
Berg Ulu Tau an der Sim — Schwagerinenkalk
Bergwerk Saraninsk, Ural — Schwagerinenkalk
Fluß Juresan, drei Werst unterhalb des Dorfes Basrakowa — Schwagerinenkalk
Fluß Berdijasch, Zufluß des Juresan — Corahorizont
Fluß Ssarwa, bei der Mündung des Aily-Kydryn — Corahorizont.

Außerdem kommen in der artinskischen Stufe bei der Mündung der Schernowka in die Beresowaja lange, dünne, enggewundene Fusulinen vor, die in den wesentlichsten Merkmalen mit *Fus. Lutugini* übereinstimmen, aber in der Faltung etwas abweichen. Die Erhaltung war nicht günstig genug, um eine sichere Bestimmung geben zu können.

Bemerkungen. *Fus. Lutugini* ist die größte und schlankste unter den russischen Fusulinen, wie die oben angegebenen Zahlen beweisen. Sie geht darin auch nicht unbeträchtlich über das höchste von Möller angegebene Maß hinaus. Mit *Fus. Verneuili* ist unsere Form zweifellos nahe verwandt, in typischen Exemplaren aber durch die charakteristische Gestalt und die Ausbildung der Faltung leicht zu unterscheiden, vor allem auch dadurch, daß die Windungen schon in der Jugend die geschilderte gestreckte Form besitzen.

12. **Fusulina subtilis** n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1—3.

Eine nicht genügend bekannte Form, von welcher nur die wichtigsten Merkmale nach dem vorliegenden Materiale angegeben werden können.

Ziemlich schlanke Gehäuse von mittlerer Größe, das größte Exemplar 7,7 mm lang und 2,25 mm hoch. Verhältnis der Länge zur Höhe schon im zweiten Umgange etwa 2,4 : 1.

Mundspalte schmal, in den Längsschliffen zum Teil kaum erkennbar. Größte Zahl der Windungen = 6.

Einrollung in den ersten Windungen eng, später, etwa vom vierten Umgang an, weiter. Durchmesser der Anfangskammer zwischen 0,17 und 0,25 schwankend.

Dicke der äußeren Wandung sehr gering, auch in den letzten Umgängen nur bei wenigen Exemplaren etwas über 0,07 mm, meist weniger, die Differenz der Stärke in den einzelnen Umgängen nicht erheblich.

Septen ziemlich lang, häufig aus zwei Lagen bestehend, in den äußeren Umgängen sehr dünn und unregelmäßig; zahlreich, im vierten Umgange schon etwa 32. Faltung außerordentlich unregelmäßig und dicht, zuweilen zwei Falten übereinander.

Vorkommen In den Schwagerinenkalken vom Flusse Sula im Timangebirge, außerdem anscheinend bei Batraki in demselben Horizonte, doch sind die Schalen des zuletzt genannten Vorkommens schon in den ersten Windungen etwas weiter gewunden und infolge der geringen Durchsichtigkeit nicht sicher bestimmbar.

Bemerkungen. *Fus. subtilis* ist besonders durch die dünnen Wände, die Differenz in der Aufrollung der späteren Windungen gegenüber den ersten, und vor allem die sehr unregelmäßige, dichte Faltung gekennzeichnet. Die Art schließt sich aber andrerseits doch ziemlich eng an *Fus. Verneuili* und *Fus. Lutugini* an, und namentlich die Formen der *Fus. Lutugini* von der Ssarwa kommen ihr nahe.

V. Gruppe der Fusulina simplex n. sp.

[Spindelförmige Fusulinen mit oft sehr dünnen Septen und Wandungen von meist erheblicher Stärke.[1] Bezeichnend für die Gruppe ist vor allem die Fältelung der Septen, die namentlich in der Umgebung der Mundspalte gänzlich fehlt. Die geologisch jüngeren Formen sind enger eingerollt. Offenbar steht diese Gruppe den ersten von *Endothyra* abgeleiteten Formen noch recht nahe. Die Ähnlichkeit mit Fusulinellen ist auffallend. Von russischen Fusulinen gehören zu dieser Gruppe:

Fusulina simplex n. sp.
Fusulina prisca (Ehrenb.) V. v. Möller
Fusulina prisca var. *artiensis* n. var.
Fusulina prisca var. *parvula* n. var.
Fusulina montipara (Ehrenb.) V. v. Möller
? Fusulina obsoleta n. sp.]

13. Fusulina simplex n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4—6, 12.

Beschreibung. Die Form des Gehäuses ist häufig unregelmäßig, gedrungen, in der Mitte kräftig gewölbt, nach den Seiten meist stark verschmälert, seltener mehr zylindrisch, bei den kurzen jugendlichen Schalen rasch, bei älteren Schalen allmählich abfallend.

[1] [Nur *Fus. obsoleta* bildet hierin eine Ausnahme. Über ihre Zugehörigkeit zu dieser Gruppe vgl. S. 188.]

Oberfläche bei gut erhaltenen Exemplaren mit sehr kräftigen, etwas geschlängelten Septalfurchen.

Die Größe der Gehäuse ist keine erhebliche, das größte Exemplar, welches beobachtet werden konnte, war 6,2 mm lang und 2,2 mm hoch, die durchschnittliche Größe beträgt etwa 5 mm in der Länge und 2 mm in der Höhe. Die Länge ist im Verhältnis zur Höhe in den ersten Umgängen geringer als 2 : 1, bei Schalen von mittlerer Größe ist das Verhältnis durchschnittlich etwa 2,5 : 1 und auch bei den älteren, gestreckteren Gehäusen scheint das Verhältnis von 3 : 1 kaum überschritten zu werden.

Die Mundspalte ist namentlich in den letzten Umgängen sehr breit; sie wird bei beschädigten Exemplaren häufig deutlich sichtbar (Taf. XVIII, Fig. 4). Auch in den Längsschnitten macht sie sich recht bemerkbar, obwohl ihre Lage eine ziemlich unregelmäßige ist.

Die Einrollung ist verhältnismäßig weit, 4 Umgänge nehmen meist einen Raum von 1,3 bis 1,9 mm Durchmesser ein.[1]

Die größte Zahl der Windungen betrug 6.

Recht groß war die Anfangskammer bei etlichen Exemplaren, ihr Durchmesser erreichte in einem Falle 0,37 mm, im Durchschnitt dürfte er allerdings nur etwa 0,2 mm betragen.

Die Dicke der Wandungen ist nicht unerheblich, sie steigt von ca. 0,025 mm in den Anfangswindungen in manchen Fällen bis auf 0,075 im vierten Umgange. Die Poren in den Kammerwandungen sind bei den Formen des Moskauer Gebietes grob, bei denjenigen aus dem Donetzbecken etwas feiner.

Die Zahl der Septen beträgt im vierten Umgang 19—23. Sie sind in der Schalenmitte meist kurz und dünn, in den späteren Umgängen jedenfalls wesentlich dünner als die Kammerwandungen, doch können sie teilweise verhältnismäßig dick erscheinen, weil die Wandung der nächsten Kammer sich häufig recht tief an das vorhergehende Septum anlegt, manchmal so tief, daß das Septum aus zwei Lamellen gebildet wird. Die Fältelung der Septen ist in den mittleren Teilen der Schale, rechts und links von der breiten Mundspalte, gering, an den zugespitzten Seiten entsteht dagegen ein recht dichtes und unregelmäßiges Netzwerk.

Vorkommen. *Fus. simplex* ist mir aus dem mittleren Rußland nur von Mjatschkowo bekannt geworden, doch muß ich bemerken, daß die mir vorliegenden Fusulinenkalke von anderen Fundorten im Gouvernement Moskau[2] (Woskressenskoje, Ratowka, Dewiatowo, Pesky) zur Untersuchung wenig geeignet waren und ferner, daß mir Material aus dem Oka-Kljasma-Gebiete nicht zur Verfügung stand. Jedenfalls ist die in Rede stehende Art nicht auf das untere Obercarbon beschränkt, sie hat sich vielmehr im Donetzbecken sowohl in den Coraschichten wie in den Schwagerinenschichten nachweisen lassen, und zwar bisher an vier verschiedenen Fundorten, zweimal in C_3^2 und zweimal in C_3^3. Leider ist gerade hier die dem Materiale beigegebene Liste der Fundorte lückenhaft, da in drei Fällen nur die Stufe, aber nicht der Fundort angegeben ist. Ich kann daher nur feststellen, daß die Art in den Coraschichten beim Dorfe Resanzewa vorkommt.

Bemerkungen. In seiner »Oryctographie d. g. d. Moscou« bildet Fischer v. Waldheim neben

[1] Etwas abweichend war nur der auf Taf. XVIII, Fig. 5 abgebildete Querschnitt, der sich durch eine sehr kleine Anfangskammer und enge Aufrollung (Durchmesser im vierten Umgang = 1,2 mm) auszeichnet.

[2] [Die Aufschriften der Mikrophotographien zeigen Schellwien's anfängliche Absicht, diese Form *Fus. mosquensis* zu nennen.]

der *Fusulina cylindrica* eine zweite Form von Mjatschkowo unter dem Namen *Fus. depressa* ab,[1] die von V. v. Möller[2] unter den Synonymen von *Fus. cylindrica* aufgeführt wird. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß unsere *Fus. simplex* mit dieser Fischer'schen Art ident ist, die äußere Form, die weitere Aufrollung und das Verhältnis der Maße der Septen zu den Kammerwandungen sprechen dafür, während das Fehlen der sonst meist recht deutlichen Mundspalte in Fig. 7 allenfalls dagegen angeführt werden könnte. Es ist indessen völlig unmöglich, nach so mangelhaften Abbildungen eine Entscheidung darüber zu treffen, ob Fischer wirklich die hier als *Fus. simplex* beschriebene Form vorgelegen hat, und so mußte ein neuer Name für dieselbe gewählt werden.[3]

Die Unterschiede unserer Form von *Fus. cylindrica* sind recht erhebliche, und es bedarf nach dieser Richtung kaum einer Begründung für die Unterscheidung: die äußere Form, kräftigere Längsfurchen, größere Mundspalte, dickere Wandungen und verhältnismäßig dünnere Septen, die Art der Fältelung und die weitere Aufrollung trennen beide Arten weit voneinander.

Dagegen bestehen nach einer andern Richtung anscheinend nahe Beziehungen: zu *Fus. montipara* (Ehrbg.) Möll. Die von Möller abgebildeten Exemplare von *Fus. montipara*,[4] mit denen der Vergleich durchgeführt werden muß, stammen aus den Omphalotrochus-Schichten von Welikowo. Sie unterscheiden sich von *Fus. simplex* durch die kurze, sehr hohe Form, die Begrenzung der Mundspalte, die engere Aufrollung der ersten vier Windungen im Verhältnis zu den später gebildeten und vor allem die dünneren Kammerwandungen.[5] Ich zweifle aber nicht daran, daß *Fus. montipara* der *Fus. simplex* nahe verwandt ist. Übrigens wird *Fus. montipara* verschiedentlich auch aus der Stufe des *Spir. mosquensis* der Moskauer Gegend angeführt, nur nicht von Mjatschkowo selbst. So soll sie nach Möller[6] im Kreise Podolsk vorkommen, nach Nikitin[7] in Pakhra, Grigorowo, Woskressensk und Pesski. Es ist wohl wahrscheinlicher, daß es sich hier um *Fus. simplex* handelt, die äußerlich in den kürzeren Gehäusen von *Fus. montipara* kaum zu unterscheiden sein dürften.

Nicht minder eng als zu *Fus. montipara* sind die Beziehungen unserer Art zu *Fus. prisca* (Ehrbg.) Möll., die aber, wenn auch nicht durchweg, so doch im allgemeinen eine schlankere Form, schmalere Mundspalte, abweichende Stellung der Septen und meist auch dichtere Fältelung sowie etwas größere Dimensionen besitzt, vor allem aber durch eine regelmäßigere Gestalt ausgezeichnet ist.

Da *Fus. prisca* und *Fus. montipara* bisher im unteren Obercarbon noch nicht nachgewiesen sind, so darf die in den Schichten des *Spir. mosquensis* schon recht stark vertretene *Fus. simplex* als die geologisch ältere Form gelten. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese verhältnismäßig recht einfach

---

[1] l. c. Taf. XIII, Fig. 6—11, Beschreibung s. S. 127.

[2] l. c. S. 51.

[3] Nur ein Vergleich mit den Originalen Fischer's könnte hier Aufschluß geben. Sollte sich eine Übereinstimmung ergeben, so würde der Bezeichnung von Fischer das Recht der Priorität zustehen. Der Übersichtlichkeit ist aber mit dem Ausgraben alter Namen wenig gedient; wenn es der Vergleichung der Originale bedarf und die Abbildungen und die Beschreibung so ungenügend sind, daß sie die Feststellung einer Form nicht erlauben, sollte man auch die alten Bezeichnungen ruhen lassen.

[4] In photographischer Wiedergabe der Schliffe hier: Taf. XIX, Fig. 9, 10.

[5] Bei einigen Schalen aus dem Donetzbecken waren die Wandungen allerdings verhältnismäßig dünn [Möglicherweise liegt die Ursache hierfür in geringerem Salzgehalt. Mehr oder weniger zeigen sämtliche Formen dieses Gebietes sehr dünne Schalen. Vgl. *Fus. obsoleta!*]

[6] l. c. Nachtrag, S. 87.

[7] Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg Bd. V, No. 5, 1890: Fossilliste im russischen Text. S. 30.

gebaute Form als Stammform der *Fus. prisca* und der sich ihr anschließenden noch jüngeren Varietät *artiensis* wie auch der sich in anderer Richtung entwickelnden *Fus. montipara* zu betrachten ist; da zweifellos Übergangsformen vorhanden sind, kann es fraglich erscheinen, ob es nicht richtiger wäre, hier nur von Varietäten zu sprechen. Die große Mehrzahl der zu *Fus. simplex* gehörigen Formen trägt aber ein recht bezeichnendes Gepräge und kann leicht von den andern genannten Arten unterschieden werden. Es ist daher doch wohl zweckmäßiger, sie unter dem hier vorgeschlagenen Artnamen zu trennen.

14. Fusulina prisca (Ehrenberg) V. v. Möll.

Taf. XVIII, Fig. 7—11, 13, 14, 16, 17.

Fusulina prisca (Ehrenberg) V. v. Möller. Mém. Acad. St. Pétersbourg, Ser. VII, Bd. XXV, No. 9, 1878, S. 56, Taf. III, Fig. 1 und Taf. VI, Fig. 2.

Nach Möller auch:

Alveolina prisca Ehrenberg. Berichte d K. Akad. Wiss. Berlin, 1842, S. 274 und Mikrogeologie 1854, Taf. XXXVII, X, D, Fig. 7—9.

Beschreibung. Die Form des Gehäuses ist meist recht regelmäßig, vom gewölbten Mittelteil allmählich nach den Seiten abfallend, bei älteren Schalen ziemlich schlank, bei jüngeren zuweilen mehr gedrungen.

Die Furchen der Oberfläche treten infolge der ungünstigen Erhaltung meist nicht deutlich heraus.

Den Größenverhältnissen nach nimmt *Fus. prisca* eine mittlere Stellung ein, das größte Exemplar, das Möller beobachtete, war 8 mm lang und 2,25 mm hoch und stimmte darin im wesentlichen mit den längsten Formen des vorliegenden Materials überein (8 mm : 2,20 m). Im Durchschnitt betrug die Länge der Schalen etwa 6 mm bei einer Höhe von 2 mm. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt im Anfang, im zweiten Umgange ca. 1 : 2, schon im dritten Umgange sind die Gehäuse aber meist etwas schlanker; und bei ausgewachsenen Individuen kann sich das Verhältnis bis zu 1 : 3,75 steigern; der Durchschnitt dürfte etwa = 1 : 3 sein, doch kommen nicht gerade selten auch ausgewachsene Exemplare vor, bei denen das Verhältnis = 1 : 2,6 ist.

Die Mundspalte weist eine mäßige Breite auf; sie hat keine besonders regelmäßige Lage.

Die Einrollung ist bei den meisten Exemplaren eine ziemlich enge, so daß 4 Umgänge in der Regel einen Raum von 1,1 – 1,4 mm Durchmesser einnehmen. Doch kommen auch weiter gewundene Exemplare vor, wie z. B. der von Möller abgebildete Querschnitt zeigt.[1] Die Zahl der Umgänge steigt — im Gegensatz zu Möller's Angabe — recht häufig bis auf 6.

Die Anfangskammer war bei den zahlreichen Exemplaren, die untersucht werden konnten, überall recht klein und von regelmäßig kugeliger Form, im Durchschnitt hatte sie etwa 0,2 mm Durchmesser, nur bei dem weit gewundenen Querschnitt von Möller und dem ebenfalls schon erwähnten Längsschnitt Taf. VI, Fig. 10 war die Kammer wesentlich größer und unregelmäßig gestaltet.[2]

Die Dicke der Wandungen wird in den späteren Umgängen recht groß, sie beträgt anfangs etwa 0,03 mm, kann aber im fünften und sechsten Umgange bis auf 0,1 mm steigen. Die Poren der Wandungen sind grob.

[1] Vgl. die photographische Wiedergabe des Originals hier auf Taf. XVIII, Fig. 8, ebenso den außen auch sehr weit gewundenen Längsschnitt Taf. XVIII, Fig. 10.

[2] [Der Dimorphismus der Fusulinen soll an anderer Stelle besprochen werden.]

Die Zahl der Septen im vierten Umgange schwankte zwischen 20—28, die größte Anzahl, die beobachtet wurde, war 32 im sechsten Umgange. Die Septen sind stets dünner als die äußere Kammerwandung, in den letzten Umgängen im Verhältnis zu den dicken Außenwandungen sogar sehr dünn. Das trifft aber nur für die eigentliche Septalwand zu, da die sehr häufig auftretenden Verdickungen des Septums durch spätere Anlagerung von Kalkmasse das Bild wesentlich verändern und dem Septum eine nach unten keulenartig verbreiterte Gestalt geben, die für unsere Art vielfach recht bezeichnend ist. Es wird dadurch auch gerade hier häufig der Anschein erweckt, daß die Septen in die äußeren Wandungen eingekeilt wären. Die Septen sind auch im Medianschnitt ziemlich lang und reichen mindestens bis in die Mitte der Umgänge, meist aber weiter herab. Sie sind fast nie rechtwinklig zur Außenwand gestellt, sondern in der Regel in der Richtung der Aufrollung nach vorn gebogen, doch wenden sich einzelne Septen auch nach hinten, und nicht selten beobachtet man, daß zwei benachbarte Septen mit ihren unteren Enden gegeneinander geneigt sind.[1]

Die Fältelung der Septen weist bei den einzelnen Exemplaren erhebliche Unterschiede auf, ist aber immer unregelmäßig. Der von Möller abgebildete Längsschnitt entspricht nicht der Mehrzahl der Vorkommen, er zeigt eine ganz besonders enge Fältelung, während der in Fig. 10 der Taf. XVIII abgebildete Längsschnitt im Gegensatz dazu eine sehr geringe Faltung, wenigstens in den mittleren Schalenteilen, aufweist. Einige andere Längsschnitte vermitteln zwischen diesen beiden Extremen der Ausbildung.

Vorkommen. *Fus. prisca* lag mir von denselben Hauptfundorten vor, welche Möller anführt: Schiguliberge und Tzarew Kurgan, massenhaft namentlich von letzterem Fundorte. Ein Längsschnitt von *Bachtina* im Gouvernement Wladimir[2] wich ein wenig ab und näherte sich mehr *Fus. simplex,* während der Querschnitt den unserer Art eigenen Septalbau zeigte. Auch in den Coraschichten von Gshel kommt neben der anscheinend vorherrschenden *Fus. alpina* var. *rossica* vereinzelt die in Rede stehende Art vor. Die typische *Fus. prisca* ist bisher nur im mittleren und oberen Obercarbon Rußlands gefunden (C^1_3—C^3_3), Möller's Angaben über das Vorkommen in Kalifornien und Missouri[3] sind irrtümlich, wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß solche Formen von *Fus. prisca,* wie sie der Längsschnitt Taf. VI, Fig. 10 zeigt, äußerlich manchen amerikanischen Fusulinen recht ähnlich erscheinen können.[4]

Bemerkungen. Ehrenberg's Abbildungen der *Alveolina prisca* erlauben kein Urteil darüber, ob die Form, für welche der Artname gegeben wurde, mit der am Tzarew Kurgan verbreiteten *Fus. prisca* Möller wirklich ident ist, und es kann daher lediglich Möller's gute Darstellung als maßgebend für die Auffassung der Art dienen. *Fus. prisca* schließt sich eng an die zuerst im unteren Obercarbon auftretende *Fus. simplex* an, wie schon bemerkt wurde. Wenn auch die unterscheidenden Kennzeichen, die im Anschluß an die Beschreibung der *Fus. simplex* erwähnt wurden, bei *Fus. prisca* keineswegs stets vereinigt vorkommen, die Form sich vielmehr bald in dem einen, bald in dem andern Merkmale mehr

[1] [Die Entstehung der (nur scheinbaren!) „Verdickung" und der V- oder Y-förmigen Neigung der Septen gegeneinander ist lediglich eine Folge der relativ starken und unregelmäßigen Fältelung, sowie nicht die Mundspaltenregion treffender Sagittalschnitte. Diese Merkmale charakterisieren daher zumeist mehr die Schlifflage, als die Spezies!]

[2] Bei Möller im Nachtrage, l. c. S. 4 als Fundpunkt der *Fus. prisca* bezeichnet.

[3] l. c. S. 59 und Nachtrag S. 4.

[4] [Die in engen Beziehungen zur ostalpinen *Fus. regularis* stehende, in Nordamerika weitverbreitete Gruppe der *Fus. secalis* Say dürfte zu dieser Verwechselung Anlaß gegeben haben!]

der *Fus. simplex* nähert, so trägt sie doch fast durchweg ein recht charakteristisches Gepräge, und namentlich die Art der Septalbildung läßt sie von *Fus. simplex* und meist auch von ihrer jüngeren Abart, der Varietät *artiensis*, unterscheiden.

15. **Fusulina prisca** var. **artiensis** n. var.

Taf. XIX, Fig. 1—4.

Form des Gehäuses und Oberfläche wie bei der obercarbonischen Form. Auch die Größenverhältnisse sind die gleichen, wobei allerdings zu bemerken, daß das größte Exemplar über die bei der Hauptform beobachteten Maße hinausging, es hatte eine Länge von 9,5 mm und eine Höhe von 2,6 mm. Schlanke Gehäuse sind aber im ganzen wohl etwas seltener als bei *Fus. prisca* s. str.

Die Weite der Einrollung bewegt sich in ähnlich weiten Grenzen wie bei der Form vom Tzarew Kurgan, bei dem am engsten gewundenen Querschnitt nahmen 4 Umgänge einen Raum von 1,13 mm Durchmesser ein, bei dem, welcher die weiteste Aufrollung zeigte, dagegen 1,95 mm. Auch der Durchmesser der Anfangskammer unterlag nicht unerheblichen Schwankungen. Die Dicke der Außenwandung kann noch ein wenig über das höchste bei *Fus. prisca* festgestellte Maß von 0,1 mm hinausgehen.

Die geringe Dicke der Septen und die verschiedene Stärke der Fältelung zeigt im wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *Fus. prisca* s. str., dagegen ist die Zahl der Septen häufig geringer, sie beträgt im vierten Umgange zuweilen nur 15, kann aber allerdings bis auf 26 steigen. Abweichend von der eigentlichen *Fus. prisca* sind die Septen meist recht kurz und zeigen nicht die für *Fus. prisca* bezeichnende Biegung sowie die Verdickungen. Der Querschnitt kann bei extremer Ausbildung dann so weit von *Fus. prisca* s. str. abweichen, wie es Fig. 2 und 4 der Taf. XIX erkennen läßt.

Vorkommen. *Fus. prisca* var. *artiensis* hat sich bisher nur im artinskischen Horizonte des uralischen Gebietes nachweisen lassen. In Massen kommen die aus dem Gestein herausgewitterten vortrefflich erhaltenen Gehäuse am Flusse Sim vor.[1]

16. **Fusulina prisca** var. **parvula** n. var.

Taf. XIX, Fig. 14, 15.

Kleine Fusulinen, welche sich in ihrem Bau der *Fus. prisca* anschließen, aber durch geringe Dimensionen und noch engere Einrollung, als sie bei den Vorkommen der typischen *Fus. prisca* beobachtet worden ist. Am Ende des vierten Umganges betrug die Dicke des Gehäuses bei den vorliegenden Exemplaren nur 0,09—0,1 mm. Die größten Schalen waren 1,65 mm hoch und 4,5 mm lang, die höchste Zahl der Umgänge betrug 6.

Vorkommen. Diese kleine Abart der *Fus. prisca* hat sich im mittleren und oberen Obercarbon des Timangebirges gefunden, und zwar an folgenden Fundorten:

Fluß Belaja, Timan — Omphalotrochusschichten
Fluß Wolonga, Timan — Coraschichten
Fluß Sula, Timan — Schwagerinenkalk
Fluß Indiga, Timan — Schwagerinenkalk.

[1] Gesteinsstücke, aus denen die Fusulinen schwer zu isoliren waren, befanden sich unter dem von Herrn Tschernyschew mir gütigst übermittelten Materiale. Die Etikette lautete: Fl. Sim, zwischen Eralka und Kalosleika. Die herausgewitterten Exemplare verdanke ich Herrn Prof. Koken, der sie bei Simsk sammelte.

17. Fusulina montipara (Ehrbg.) V. v. Möller.

Taf. XIX, Fig. 8—10.

Fusulina montipara V. v. Möll. Mém. Acad. St. Pétersbourg, 1878, Ser. VII, Bd. 25, No. 9, S. 61, Taf. III, Fig. 2 und Taf. VIII, Fig. 2.

Nach Möller auch:

Alveolina montipara Ehrenberg. Mikrogeologie 1854, Taf. 37, C, Fig. 5.

Zu Möller's Beschreibung wäre nur folgendes zu bemerken: diejenigen Teile der Beschreibung, welche sich auf die amerikanischen Formen beziehen, sind zu streichen.[1] Ebenso die Angabe, daß die Schale anscheinend nur infolge des Überganges der spiralen Einrollung in die zyklische geschlossen wird. Die Septen sind im allgemeinen dünner als die äußeren Wandungen, sie erscheinen aber häufig sehr massig und zum Teil sogar dicker als die äußere Kammerwand. Der Grund dieser verschiedenen Erscheinung liegt darin, daß die Septen teilweise als einfache Lamellen ausgebildet sind, während bei andern die nächste Kammer so tief ansetzt, daß das Septum aus zwei Blättern besteht. Die Trennungslinie ist fast immer deutlich, ja es scheint, daß die unteren Enden der beiden Blätter sogar etwas auseinander gehen können. Die massige Erscheinung der Septen wird übrigens auch durch späteren Ansatz von Kalkmasse bedingt.

Bezeichnend für die in Rede stehende Art scheint das Verhältnis der Anfangswindungen zu den späteren Umgängen zu sein, indem die ersteren, etwa bis zum vierten Umgange, sehr eng gewunden sind, so daß sie auch bei den großen Exemplaren, die Möller abbildet, nur einen Raum von 1,05 bis 1,1 mm Durchmesser einnehmen, während das Gehäuse in den beiden letzten Umgängen erheblich an Höhe gewinnt. Das gleiche Verhältnis beobachtet man auch an den sehr kleinen Schalen vom Tzarew Kurgan. Obwohl hier die ersten vier Windungen nur einen Raum von 0,75 -0,90 mm in Anspruch nehmen, zweifle ich bei der sonst ganz übereinstimmenden Bauart nicht daran, daß sie mit der Möller'schen Art vereinigt werden müssen.

Vorkommen. Nach den Fossillisten und einzelnen von Abbildungen nicht begleiteten Beschreibungen soll *Fus. montipara* in den verschiedensten Stufen des russischen Obercarbon vorkommen, allein diese Angaben besagen wenig mehr, als daß sich in den betreffenden Schichten kurze, dicke Fusulinen von geringer Größe gefunden haben; soweit das vorliegende Material eine Prüfung erlaubte, handelte es sich durchweg um andere Arten. So ist z. B. die von Krotow angeführte *Fus. montipara* vom Dorfe Pissapaja an der Wischera eine völlig abweichende Fusuline, die hier als *Fus. Krotowi* abgebildet ist. *Fus. montipara* scheint eine keineswegs häufige Form zu sein, außer dem Vorkommen in den Omphalotrochusschichten von Welikowo im Gouvernement Wladimir, aus denen die von Möller abgebildeten Exemplare stammen, habe ich die Form nur in den Kalken mit *Fus. prisca* vom Tzarew Kurgan feststellen können. Im unteren Obercarbon ist *Fus. montipara* bisher nicht nachgewiesen.[2]

[1] Die auf diese Formen gegründeten Merkmale der Art sind in der Beschreibung besonders gekennzeichnet, da Möller im Zweifel war, ob die amerikanischen Fusulinen mit *F. montipara* zu identifizieren wären. Im Nachtrage (l. c. S. 4) hat er sich dann gegen eine Vereinigung der Formen entschieden.

[2] Abgesehen von den Angaben in verschiedenen Fossillisten führt auch Möller *Fus. montipara* aus dem Podolsker Kreise an. Daß es sich hier vermutlich um eine Verwechslung mit *Fus. simplex* handelt, ist schon bei der Beschreibung dieser Form betont worden.

Bemerkungen. Ob der Abbildung der *Alveolina montipara* bei Ehrenberg wirklich die von Möller mit dem Ehrenberg'schen Artnamen bezeichnete Form zur Unterlage gedient hat, läßt sich nach den Zeichnungen in der »Mikrogeologie« nicht entscheiden, und so muß auch hier Möller's Darstellung für die Bestimmung der Artcharaktere zu Grunde gelegt werden. Möller hat aber, wie die Synonymenliste und das Fundortsverzeichnis zeigen, auch abweichende Formen mit *Fus. montipara* vereinigt.

Die wichtigsten Merkmale unserer Art bestehen in der geschilderten Art der Aufrollung, dem starken Hervortreten der Mundspalte, besonders aber in der geringen Faltung der Septen, eine Eigentümlichkeit, welche die Mehrzahl der amerikanischen Fusulinen charakterisiert und Girty zur Unterscheidung einer eigenen Gattung *„Triticites"* veranlaßt hat. Es ist die Frage, ob wir es hier mit einem ursprünglichen Merkmal oder mit einer Rückbildung zu tun haben. Bei den Bemerkungen zu *Fus. simplex* ist der Vermutung Raum gegeben, daß sich *Fus. montipara* aus *Fus. simplex* entwickelt hätte. In engen Beziehungen stehen diese beiden verhältnismäßig primitiven Formen zweifellos, ihr einfacher Bau läßt vermuten, daß sie den ältesten Fusulinen sehr nahestehen, und wenn *Fus. simplex* oben als die ursprünglichere Form betrachtet wurde, so geschah es hauptsächlich deswegen, weil sie anscheinend früher auftritt. Es ist aber zu bedenken, daß aus dem unteren Obercarbon nur von wenigen Stellen Material vorliegt und ferner, daß *Fus. montipara* sich durch noch geringere Faltung auszeichnet als die einfachsten Abarten von *Fus. simplex.* Hierin steht *Fus. montipara,* ebenso wie durch ihre Gestalt den sich etwas früher von *Endothyra* abzweigenden Fusulinellen außerordentlich nahe, ja es gibt sowohl bei Mjatschkowo wie in verschiedenen Stufen des Donetzbeckens und am Tzarew Kurgan Fusulinellen, die von den kleinen Formen der *Fus. montipara* nur durch das Fehlen der Poren unterschieden werden können.[1]

18. **Fusulina obsoleta** n. sp.

Taf. XIX, Fig. 5—7.

Beschreibung. Kleine schlanke Gehäuse, in der Jugend eiförmig oder spindelförmig, im Alter mehr zylindrisch und dann fast stets mit einer Krümmung der Enden.

Furchen auf der Oberfläche meist wohl erkennbar, aber nicht tief eingesenkt.

Größe der Gehäuse stets gering, anscheinend nicht über 5,5 mm in der Länge und 1,5 mm in der Höhe hinausgehend, nicht selten sind aber Gehäuse mit fünf Umgängen nur 3,3 mm lang und 1,1 mm hoch. In den äußeren Umgängen ist das Verhältnis der Höhe zur Länge meist 1 : 3 bis 1 : 3,5, doch kommen auch noch etwas schlankere Schalen vor.

Die Mundspalte macht sich in den Längsschliffen deutlich bemerkbar, sie hat eine recht regelmäßige Lage und kann in den letzten Umgängen eine Breite von 0,6—0,7 mm erreichen.

Die Einrollung ist eine sehr enge, schwankt aber bei den einzelnen Individuen nicht unerheblich, so daß der Durchmesser der Schale im vierten Umgange bei manchen Gehäusen bis auf 1,1 mm hinaufging, während er bei andern nur 0,68 mm betrug. Die höchste Zahl der Windungen, die zur Beobachtung kam, war 6.

Die Anfangskammer ist immer sehr klein, in keinem Falle betrug der Durchmesser mehr als 0,17 mm, meist aber weniger als 0,1 mm.

[1] [Abgesehen von der dichten einfachen Wandstruktur der Fusulinellen ist vor allem auch deren Gestalt charakteristisch. Wie an anderer Stelle ausgeführt werden soll, ist die Achsenlänge der Fusulinellen stets kürzer als die mediane Höhe.]

Die Außenwände sind von sehr geringer Dicke und darin auch in den späteren Umgängen nur wenig von den Anfangswindungen abweichend. Die Dicke der Wand schwankte hier meist zwischen 0,03 und 0,04 mm.

Die Poren sind außerordentlich fein, so daß sie nur bei günstiger Erhaltung beobachtet werden können.

Die Septen sind sehr dünn, bleiben aber in ihrer Breite nicht erheblich hinter den Außenwänden zurück, sie bestehen zuweilen aus zwei Lamellen und sind nicht selten durch Ansatz von Kalkmasse verstärkt. Die Zahl ist nicht groß, im vierten Umgange wurden 15—19 festgestellt.

Die Fältelung der Septen ist so schwach wie bei keiner anderen russischen Fusuline; abgesehen von den beiden Vorbiegungen, welche die Mundspalte begrenzen, ist das Septum fast in seiner ganzen Breite ungefaltet. Nur hier und da tritt eine vereinzelte leichte Biegung auf und erst an den eingedrehten Enden des Gehäuses zeigt sich eine unregelmäßige Faltung.

Vorkommen. *Fusulina obsoleta* hat sich bisher nur im Donetzbecken nachweisen lassen, hier aber allerdings sehr häufig und in den verschiedensten Sufen des mittleren und oberen Obercarbon, und zwar an folgenden Fundorten:

Lissitschansk — Omphalotrochushorizont
Grube Goluhowskaja — Omphalotrochusschichten
Grube Zolotoje — Omphalotrochusschichten
Fluß Kleban-Byk — Coraschichten (in zwei Proben)
Dorf Melowaja — Coraschichten
Dorf Kamyschewacha — Coraschichten (in zwei Proben)
Fluß Belinkaja — Coraschichten
Tschutowka — Coraschichten
Dorf Jekaterinowka — Schwagerinenschichten.

Außerdem kam die Form noch in drei weiteren Proben aus dem Donetzbecken vor, bei denen ein Fundort nicht angegeben war, sondern nur die Stufe. In zwei Fällen handelte es sich um ein Vorkommen in den Coraschichten, im dritten um ein solches im Schwagerinenhorizont.

Bemerkungen. Die Erscheinung der *Fus. obsoleta* ist eine so eigenartige, daß es überflüssig ist, die Unterschiede von andern russischen Arten aufzuführen.[1] Bezeichnend für die Art ist vor allem, daß die Faltung der Septen so gut wie ganz fehlt. *Fus. obsoleta* ist in dieser Hinsicht noch extremer ausgebildet als *Fus. montipara* und gleicht darin nur den Fusulinellen, eine Ähnlichkeit, die um so bedenklicher ist, als in den gleichen Schichten Fusulinellen vorkommen, die äußerlich von unserer Fusuline überhaupt nicht zu unterscheiden sind und auch in den Längs- und Querschnitten in der Hauptsache nur durch die Poren der Wandungen abweichen. Die Unterscheidung wurde auch dadurch erschwert, daß die Poren der *Fus. obsoleta* außerordentlich fein sind, so daß sie vielfach nur bei stärkerer Vergrößerung erkannt werden konnten. Daß sie aber vorhanden sind, ist zweifellos. Wir haben also auch hier nur einen der zahlreichen Fälle paralleler Entwicklung von *Fusulina* und *Fusulinella,* eine Erscheinung, welche die Trennung der Formen recht schwierig gestalten kann.

[1] Über die amerikanischen Formen siehe [in einem der folgenden Abschnitte].

An welche Gruppe der Fusulinen wir *Fus. obsoleta* anschließen sollen, ist zweifelhaft. Die geringe Faltung der Septen weist auf eine Verwandtschaft mit *Fus. montipara* hin, dem steht aber entgegen, daß die Poren bei der letzteren grob sind, während *Fus. obsoleta,* wie oben bemerkt, durch den Besitz sehr feiner Poren ausgezeichnet ist und darin mit der Gruppe *Fusulina cylindrica*, insbesondere mit der *Fus. minima* übereinstimmt.[1] Die Stellung der *Fus. obsoleta* ist mithin nach dieser Richtung nicht genügend geklärt.

VI. Gruppe der Fusulina vulgaris n. sp.

[Die zu dieser Gruppe gehörigen Formen des russisch-arktischen Gebietes[2] sind spindelförmige, in der Mitte oft sehr stark geblähte Fusulinen mit kleiner und wenig deutlicher Mundspalte. Die Septen sind merklich schwächer als die meist recht starken Wandungen. Die Fältelung der Septen ist daher sehr dicht und selbst in der Nähe der Mundspalte unregelmäßig. Meist ist die ganze Höhe der Septen gefaltet. Die Einrollung ist fast stets eng, doch findet sich in den späteren Windungen teilweise eine stärkere Zunahme der Umgangshöhe.

Zu dieser Gruppe sind zu rechnen:

Fusulina Moelleri Schellw. s. str.
Fusulina Moelleri Schellw. var. *aequalis* Sch.
Fusulina Moelleri Schellw. var. *implicata* Sch.
Fusulina Krotowi Schellw.
Fusulina Anderssoni Schellw.]

19. Fusulina Moelleri n. sp. s. str.

Taf. XIX, Fig. 11—13.

Beschreibung. Große, in der Mitte stark geblähte, nach den Seiten zugespitzte Fusulinen.

Oberfläche glatt; die ziemlich unregelmäßig gebogenen Septalfurchen meist nur mit der Lupe erkennbar.

Größenverhältnisse erheblich, die längsten Exemplare 11,5 mm lang und 4,7 mm hoch, doch kommen neben solchen in der Mitte sehr stark aufgetriebenen Schalen andere vor, welche bei 10 mm Länge nur ca. 3,3 mm hoch sind. Das Verhältnis der Länge zur Höhe schwankt demnach bei ausgewachsenen Individuen etwa zwischen 2,4 : 1 und 3,0 : 1. Bemerkenswert ist, daß die Jugendwindungen nicht wesentlich gedrungener gebaut sind, das Verhältnis der Länge zur Höhe bleibt vielmehr schon vom zweiten Umgange an ein ziemlich gleichmäßiges.

---

[1] [Einen weiteren, recht erheblichen Unterschied gegen *Fus. montipara* bildet das Verhältnis der Stärke der Wandungen zu der der Septen: *Fus. obsoleta* hat sehr schwache Außenwände, die nur unmerklich stärker sind als die Septen, während bei *Fus. montipara* die Wandstärke größer ist und jedenfalls die einfachen Septallamellen übertrifft. Auch der Umstand, daß die Fältelung gerade nur die Mundspalte markiert, könnte gegen die Zugehörigkeit der *Fus. obsoleta* zur Gruppe der *Fus. simplex* sprechen, da bei dieser die Mundspaltengegend meist völlig faltenfrei zu sein pflegt.]

[2] [Da die Species dieses Gebietes etwas von dem Charakter der typischen *Fus. vulgaris* Indiens abweichen, halte ich es für zweckmäßig, an dieser Stelle eine Gruppendiagnose zu geben, die die Besonderheiten der russischen Formen hervorhebt.]

Die Mundspalte hat eine unregelmäßige Lage, sie ist schmal und niedrig und häufig in den Längsschnitten kaum angedeutet, ja es scheint, daß sie im Alter ganz verschwinden kann.[1]

Die Spirale ist anfangs — bis zum dritten oder vierten Umgange einschließlich — sehr eng gewunden, dann wird die Höhenzunahme der Umgänge aber eine beträchtliche. Der Durchmesser der Schale betrug am Ende des dritten Umganges 0,56—0,80 mm, am Ende des vierten Umganges 1,01 bis 1,33 mm und am Ende des sechsten Umganges 2,45 – 2,85 mm. Die größte Zahl der beobachteten Windungen war 7.

Die Anfangskammer ist klein, der Durchmesser betrug in keinem Falle mehr als 0,2 mm.

Die Dicke der Außenwände ist anfangs sehr gering, 0,01 bis höchstens 0,02 mm, in den äußeren Umgängen steigert sie sich aber in der Regel bis auf mindestens 0,08 mm und in einzelnen Fällen bis auf 0,17 mm. Die Porenkanäle sind ziemlich eng.

Die Septen sind dünne, in der Regel einfache (nicht verstärkte) Stäbe, die in unregelmäßigen Abständen voneinander stehen und meist über die obere Hälfte der Umgänge herabreichen. Ihre Zahl beträgt im vierten Umgange etwa 20—22 und kann sich in den letzten Windungen bis über 30 steigern. Die Fältelung ist dicht und selbst in der Schalenmitte sehr unregelmäßig; bald ist das Septum in seiner ganzen Höhe gefaltet, bald nur der untere Teil, wie ein Vergleich der Falten in den verschiedenen Umgängen des Längsschnittes Taf. VII, Fig. 11 zeigt.

Vorkommen. *Fusulina Moelleri* hat sich nur im Schwagerinenkalke des Ural, und zwar am Flusse Juresan, 3 Werst abwärts von Basrakowa gefunden.

Bemerkungen. In ihrer typischen Ausbildung ist die Art durch die geblähte Form, die enge Aufrollung der Anfangswindungen im Gegensatz zu den späteren Umgängen, die in gleichem Maße mit dem Alter steigende Wandstärke, die dünnen Septen und die dichte unregelmäßige Faltung, sowie die mangelhafte Ausbildung der Mundspalte gekennzeichnet. Diese Merkmale sind indessen erheblichen Schwankungen unterworfen, wie die im folgenden erwähnten Varietäten zeigen, und durch die Ausbildung dieser Abarten nähert sich unsere Form in mancher Hinsicht einerseits der asiatischen *Fusulina vulgaris* und andererseits der russischen *Fusulina uralica*. Ein Längsschnitt liegt vor, der durch die weitere Aufrollung der Anfangswindungen zur Varietät *aequalis* hinüberleitet, während er sich andererseits durch die dichten hohen Falten der Varietät *implicata* nähert.

20. **Fusulina Moelleri** var. **aequalis** n. sp. n. var.

Die als Varietät *aequalis* bezeichneten Formen sind durch Übergänge eng mit der Hauptform verbunden, entfernen sich aber in ihrer extremen Ausbildung ziemlich weit von dieser und sind dann nur schwer von gewissen Abarten der *Fusulina vulgaris* zu unterscheiden. Die Abweichung betrifft vor allem die Einrollung des Gehäuses, die hier viel weiter und vor allem gleichmäßiger ist, indem die für *Fus. Moelleri* s. str. bezeichnende Differenz in der Weite der Anfangswindungen gegenüber den späteren Umgängen hier viel weniger entwickelt ist. Bei einem an Fig. 12, Taf. VII erinnernden Querschnitte sind wenigstens die beiden ersten Windungen noch sehr eng, dann weitet sich die Spirale und das Gehäuse hat am Ende des vierten Umganges in der Höhe einen Durchmesser von ca. 1,7 mm. Dieser Querschnitt schließt sich aber immer noch mehr der Hauptform an, besonders auch durch die anfangs

[1] Vergleiche den letzten Umgang in dem Längsschnitt Taf. VII, Fig 11.

sehr dünnen Wandungen, die in den letzten Umgängen die stattliche Dicke von 0,15 mm erlangen. Die extreme Ausbildung unserer Abart zeigt deutlich ein anderer Längsschnitt, bei dem die Aufrollung noch weiter[1] und dabei recht gleichmäßig ist, ebenso wie die Dicke der Außenwandungen geringeren Schwankungen unterworfen ist. Solche Formen sind es, die einer in Darwas verbreiteten Varietät der *Fus. vulgaris* (var. *fusiformis*) sehr ähnlich werden; ob wir indessen die *Fusulina* von Darwas von der *Fus. Moelleri* des russischen Schwagerinenkalkes ableiten dürfen, muß einstweilen zweifelhaft bleiben. Der Umstand, daß *Fus. Moelleri* var. *aequalis* durch Übergänge eng mit der Hauptform verbunden ist und wir genau das gleiche Verhältnis bei der *Fus. vulgaris* var. *fusiformis* gegenüber der mit ihr ebenfalls zusammen vorkommenden *Fus. vulgaris* s. str. wahrnehmen, deutet um so eher auf eine zufällige Ähnlichkeit durch Konvergenz, als unter den formenreichen Abarten der in großer Zahl vorliegenden *Fusulina vulgaris* aus Darwas keine vorliegt, die sich der *Fus. Moelleri* s. str. näherte. Es durfte daher wohl darauf hingewiesen werden, daß wir hier möglicherweise nahe Verwandte der asiatischen *Fusulina* vor uns haben; bei der Benennung der Form durfte indessen, besonders in Rücksicht auf den unzweifelhaften Anschluß an *Fus. Moelleri*, dieser Ähnlichkeit zunächst nicht Rechnung getragen werden.[2]

Vorkommen. Mit der Hauptform zusammen in C_3^3, 3 Werst unterhalb Basrakowa am Juresan.

21. **Fusulina Moelleri** var. **implicata** n. sp. n. var.

Eine ebenfalls mit der Hauptform durch Übergänge verbundene Abart, die sich aber durch die weite Aufrollung, Größe der Anfangskammer und die engen hohen Falten noch weiter von *Fus. Moelleri* s. str. entfernt als die eben besprochene Varietät. Sie vermittelt durch die angeführten Merkmale recht vollkommen zwischen *Fus. Moelleri* und *Fus. uralica*, und der Annahme eines genetischen Zusammenhanges würde höchstens das gleichzeitige Auftreten von *Fus. Moelleri* und *Fus. uralica* entgegenstehen.

Vorkommen. Wie *Fus. Moelleri* s. str. bisher nur im Schwagerinenkalk von Basrakowa am Juresan beobachtet.

22. **Fusulina Krotowi** n. sp.

Taf. XX, Fig. 1—10.

Kurze, in der Mitte hoch gewölbte Fusulinen, deren seitliche Enden entweder kurz zugespitzt oder auch mehr rundlich gestaltet sind.

Oberfläche mit groben, tiefen, wenig regelmäßigen Septalfurchen, so daß kürzere, seitlich gerundete Schalen mit ihrer runzlichen Oberfläche an das Äußere einer (stark verkleinerten) Walnuß erinnern.

In den Größenverhältnissen überschreitet die in Rede stehende Art ein mittleres Maß nicht, das umfangreichste Exemplar war 6 mm lang und 3,5 mm hoch. Etwas schlankere Gehäuse kommen vor, doch betrug die Länge in keinem Fall erheblich mehr als das Doppelte der Höhe. Auch in den Jugendwindungen ist das Verhältnis der Länge zur Höhe kein wesentlich anderes als bei den erwachsenen Individuen.

---

[1] Der Durchmesser des Gehäuses beträgt am Ende des vierten Umganges 1,8 mm.

[2] [Eine nähere Besprechung dieser Formen sowie der hierher gehörigen *Fus. uralica* ist zweckmäßig erst im Vergleich mit den asiatischen Vertretern der Gruppe zu geben.]

Die Mundspalte ist weder besonders hoch noch breit, sie ist unregelmäßig gelegen und macht sich daher in den Längsschnitten wenig bemerkbar. Sehr deutlich tritt sie dagegen als ein schmales Band an den hohlen Gehäusen von Batraki auf, wenn sie äußerlich verletzt sind.

Die Einrollung ist eng, der Durchmesser des Gehäuses am Ende des vierten Umganges betrug in einzelneu Fällen sogar nur 1,0 mm, meist ca. 1,2—1,3 mm, selten 1,4 mm.[1] Die Zunahme der Windungshöhen erfolgt ziemlich gleichmäßig; auch die letzten Umgänge von Gehäusen mit 7 Windungen[2] haben verhältnismäßig geringe Höhe.

Die Anfangskammer ist bei den meisten Exemplaren klein, mit ca. 0,15 mm Durchmesser, doch fanden sich auch Gehäuse, bei denen der Durchmesser der Anfangskammer 0,25 mm erreichte, und bei dem in Anmerkung 1 erwähnten abnormen Querschnitte war der größte Durchmesser der in einer Richtung verzogenen Zentralkammer sogar 0,45 mm lang.

Die Außenwandungen sind von mittlerer Stärke, im letzten Umgange meist 0,10 bis höchstens 0,14 mm dick, häufig aber noch etwas dünner als 0,10 mm. Das Verhältnis zu den Anfangswindungen ist in dieser Hinsicht nicht überall dasselbe, die ersten Umgänge besitzen allerdings stets wesentlich dünnere Wände, und zwar beträgt die Stärke am Ende des ersten Umganges meist ca. 0,025 mm, bei einzelnen Formen, die sich gleichzeitig durch besonders enge Einrollung auszeichneten, ging die Stärke an derselben Stelle aber bis auf 0,015 mm herunter.[3] Die Porenkanäle sind von mittlerer Breite.

Die Septen sind meist ziemlich kurz und dick, eine Erscheinung, die vorwiegend durch nachträgliche Verstärkung oder durch den Umstand bedingt wird, daß sowohl die Umbiegung der älteren wie der anstoßenden jüngeren Kammer an der Septalbildung teilnehmen. Die Zahl und vor allem die Anordnung der Septen ist außerordentlich unregelmäßig, man zählt im vierten Umgange 26—33 Septen; in den letzten Windungen steigert sich die Zahl nur noch bis auf etwa 36, in einem Falle allerdings bis auf 40. Die Abstände zwischen den Septen schwanken erheblich, an manchen Stellen drängen sich zwei oder auch drei Septen dicht zusammen, an anderen sind die einzelnen Septen durch breite Zwischenräume getrennt. Die Septen sind nicht gerade, sondern in der Wachstumsrichtung oder auch nach hinten gebogen. Ihre Krümmung läßt deutlich erkennen, daß sie die Fortsetzung der vorher entstandenen Außenwand oder den Beginn der neuen Kammerwand bilden. Im Zusammenhange mit dieser Erscheinung sind die Außenwände der Kammern stark gekrümmt und jede Kammer außen durch eine tiefe Furche von der nächsten getrennt. Im Querschnitt zeigt daher die Spirale nicht das regelmäßige Bild, das der Mehrzahl der Fusulinen eigen ist, jede einzelne Kammer hebt sich vielmehr im Verlaufe der Spirale stark heraus. Die Faltung ist eng und betrifft das Septum in seiner ganzen Höhe, so daß im Längsschnitt die Wandungen mit dichtgedrängten hohen Falten besetzt erscheinen.

Vorkommen. *Fus. Krotowi* hat sich in typischer Ausbildung im obersten Obercarbon des uralischen Gebietes gefunden, und zwar an folgenden Fundorten:

---

[1] Nur bei einem sehr unregelmäßig gestalteten Querschnitte, der eine ungewöhnlich große, völlig deformierte Anfangskammer besaß, wurde die abnorme Dicke des Gehäuses von 2,4 mm am Ende des vierten Umganges gemessen.

[2] Dies ist auch die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde.

[3] Ganz abweichend verhielt sich hier wieder der schon erwähnte abnorme Querschnitt, bei dem die Dicke der Wand im ersten Umgange bereits = 0,05 mm war. [Enge Einrollung und geringe Wandstärke, sowie große Anfangskammer und beträchtlichere Wandstärke kompensieren sich in mechanischer Hinsicht. Vgl. Seite 160!]

Gegenüber dem Dorfe Pissanaja a. d. Wischera — Schwagerinenkalk
Warysch Stein a. d. Beresowaja — Schwagerinenkalk
Bolschaja Krivulja — Schwagerinenkalk.

Ferner gehören, soweit die geringe Durchsichtigkeit des Materials eine sichere Bestimmung erlaubt, hierher auch die kleinen, in Fig. 8 und 9 der Taf. VIII abgebildeten Gehäuse von:

Batraki, Gouvernement Samara — Schwagerinenhorizont.

Außer diesen Vorkommen in der Schwagerinenstufe haben sich aber noch an zwei Fundorten in anderen Schichten Formen gefunden, die zweifellos mit *Fus. Krotowi* nahe verwandt sind. Das Material ist nicht ausreichend, um die Beziehungen sicher bestimmen zu können, doch dürfte namentlich bei dem einen der beiden Vorkommen eine Trennung von *Fus. Krotowi* kaum möglich sein. Von dieser letzteren Form, die sich im Omphalotrochushorizont am Flusse Belaja im Timan gefunden hat, konnte nur ein Längsschnitt angefertigt werden, der nur dadurch von den typischen Gehäusen der *Fus. Krotowi* abwich, daß er ein wenig länger war und noch etwas engere Einrollung zeigte. Die Form des zweiten Vorkommens — aus der Artinskstufe von Kartawly am Juresan — entfernt sich ebenfalls durch etwas schlankere Gestalt, daneben aber durch weitere Einrollung von *Fus. Krotowi.*

Bemerkungen. *Fus. Krotowi* ist besonders durch die kurze Form, die tief und unregelmäßig gefurchte Oberfläche, die enge Aufrollung, die starke Krümmung der einzelnen Kammerwände und die ungleichmäßig verteilten, gebogenen und in ihrer ganzen Höhe gefalteten Septen gekennzeichnet. Sie unterscheidet sich durch die Vereinigung dieser Merkmale auch von den übrigen Gliedern der in Rede stehenden Gruppe.

Wie die mir vorliegenden Etiketten von Krotow's Hand zeigen, sind die hier als *Fus. Krotowi* bezeichneten Fusulinen zum Teil ident mit den von Krotow als *Fus. montipara* beschriebenen Formen.[1]

Von einem Teile der oben erwähnten Fundorte hat Krotow Fusulinen unter der Bezeichnung *Fus. montipara* beschrieben. Diese Formen sind mit unserer Art ident, was sich um so eher feststellen ließ, als das zur Untersuchung benutzte Material des russischen geologischen Komitee anscheinend von dem Forscher, nach dem ich diese wichtige Form benenne, selbst bestimmt worden ist.

23. Fusulina Anderssoni n. sp.[2]

Fusulina cylindrica Gunnar Andersson. [Bull. Geol. Inst. Upsala, IV, 1900, S. 243 (vgl. Goës: Öfvers. of Kongl. Vetensk. Ak. Förhandl. 1883, VIII, S. 29).]

Die Form der ziemlich kleinen Gehäuse ist meist sehr regelmäßig spindelförmig.

Die Oberfläche [ist nicht so stark skulpturiert, wie bei *Fus. Krotowi*, doch sind bei guter Erhaltung die Septalfurchen immerhin erkennbar].

Gering sind die Dimensionen der Schalen, da selbst Exemplare mit 7 Umgängen nicht ganz 6 mm an Länge erreichten. Dabei ist aber die Höhe nicht unerheblich, bei ausgewachsenen Individuen schwankte das Verhältnis der Höhe zur Länge zwischen 1 : 2,1 und 1 : 2,6, so daß diese Schalen auch im Alter ihre kurze Form beibehalten.

---

[1] Mém. Com. Géol. St. Pétersbourg.

[2] [Die Abbildungen dieser Form werden erst in einer folgenden Lieferung zusammen mit denen von *Fus. Nathorsti* gegeben werden, deren Beschreibung noch nicht von Schellwien begonnen worden ist.]

Die Mundspalte macht sich infolge ihrer geringen Breite und unregelmäßigen Lage in den Längsschnitten wenig bemerkbar.

Die Einrollung ist eng, so daß der Durchmesser der Gehäuse am Ende des vierten Umganges meist ca. 1,1—1,2 mm beträgt, nur vereinzelt ca. 1,4 mm. Die größte Zahl der Windungen, die beobachtet wurde, war = 7.

Die Anfangskammer ist klein, ihr Durchmesser beträgt meist ca. 0,17 mm. Die größte Länge des Durchmessers war 0,23 mm.

Die Stärke der Außenwandungen ist meist nicht erheblich, sie sind auch in den letzten Umgängen meist nur 0,05—0,06 mm dick, in einzelnen Fällen erreichen sie hier allerdings eine Stärke von 0,1 mm. Die Porenkanäle sind ziemlich eng.

Die Septen sind meist schmal und von mittlerer Länge, im medianen Querschnitt erscheinen sie aber nicht selten auch als kurze, oben dicke, nach unten zugespitzte Zapfen, da die Außenwand sich zuweilen vor dem Übergange in das Septum stark verbreitert. Auch Septen mit 2 Lamellen kommen vor. Die Zahl der Septen beträgt im vierten Umgange 20—28 und kann in den letzten Windungen bis auf 42 steigen. Die Faltung der Septen ist außerordentlich dicht, doch besteht zumeist eine gewisse Neigung zu regelmäßiger Anordnung der engen hohen Falten, die im Längsschnitt meist etwas eckig, seltener rundlich und niedriger erscheinen. Der obere Abschnitt der Septen bleibt meist ungefaltet.

Die späteren Umgänge greifen in der Längsrichtung nur wenig über die früher gebildeten hinaus.

Vorkommen. [Der typische Fundort dieser Form ist die Bäreninsel, wo sie am Kap Dunér sich mit *Fus. Nathorsti* nov. spec. vergesellschaftet findet. Der Horizont dürfte dem Schwagerinenkalke entsprechen. Daneben liegen noch einige Exemplare von Spitzbergen (Tempelberget) vor, die nur geringfügige Unterschiede aufweisen und daher wohl noch mit *Fus. Anderssoni* vereinigt werden dürfen.[1] — Entsprechend der nahen Verwandtschaft mit *Fus. Krotowi* sind auch einige Fusulinen von Batraki den arktischen Formen so ähnlich, daß sich kaum Unterschiede angeben lassen. Höchstens wäre die beträchtlichere Größe der Anfangskammer und die höhere Zahl der Septen, die schon im dritten Umgange auf 28 steigen kann, zu nennen.

Trotz dieser Übergangsformen ist jedoch die Art scharf genug in ihrer typischen Ausbildung charakterisiert, so daß *Fus. Anderssoni* nicht etwa nur als Varietät der *Fus. Krotowi* aufzufassen ist. Auch in diesem Falle zeigt sich wieder die Eigenart der Fauna des Wolgaknies, zwischen den einzelnen getrennten Fusulinenprovinzen Rußlands zu vermitteln.]

[1] [Auf den Mikrophotographien hat Schellwien bei den Exemplaren von Spitzbergen die Bezeichnung *Fus. Anderssoni* mit einem Fragezeichen versehen. Die Ähnlichkeit mit *Fus. arctica*, die vom gleichen Fundort stammt, ist allerdings auffallend. Die Größe der Anfangskammer sowie unregelmäßigere Fältelung und Gestalt erinnern sehr an die arktische Form der *Fus. alpina*, von der sich die vorliegende Art jedoch deutlich unterscheidet: bei *Fus. arctica* setzt die nächstfolgende Kammerwand sehr tief an. Dadurch erscheint das Septum aus 2 Lamellen zusammengefügt, und die Außenseite zeigt eine ziemlich tiefe Furche. Auch die Septenzahl des vierten Umganges weicht ab: gegen 28—32 bei *Fus. arctica* stehen ca. 23 bei unserer Form. Die Ähnlichkeit mit *Fus. regularis*, auf die Schellwien in einer Notiz hinwies, ist nicht so hervortretend, daß sie zu einer Verwechselung Anlaß geben könnte. Das durch viel geringere Faltung der Septen bedingte deutliche Hervortreten der Mundspalte charakterisiert *Fus. regularis*, die im vierten Umgange überdies nur 19 Septen zu zählen pflegt, genügend.]

[Inhaltsverzeichnis.

Gruppe[1] und Spezies	Moskau, N.-Dwina Ia—Ic	Donetz II	Wolga-kuie III	Ural IV	Timan V	Spitz-bergen, Bären-Ins. VIa–b	Seite	Abbildungen
Gruppe der *Fus. longissima*								
1. *Fus. cylindrica*	C_2	—	—	—	—	—	161	XIII, 1—13
2. *Fus. longissima* . . .	—	$C_3^1 C_3^3$ CPg	$C_3^1 C_3^2 C_3^3$	—	—	—	163	XIII, 14—20
Gruppe der *Fus. minima*								
3. *Fus. Bocki*	C_2	C_2	—	—	—	—	166	XIII, 21, 22
4. *Fus. minima*	$?C_2 ?C_3^1 ?C_3^2$	$C_2 C_3^1 C_3^2$	—	—	$?C_3^3$	—	167	XIII, 23
5. *Fus. Tschernyschewi* . .		—	—	—	—	—	168	XIV, 1—12
Gruppe der *Fus. alpina*								
6. *Fus. alp.* var. *vetusta* .	—	—	—	—	C_2	—	170	XV, 1—4
7. *Fus. alp.* var. *rossica* .	C_3^2	C_3^3 CPg	—	$?C_3^2 ?C_3^3$	—	—	171	XV, 5—13, XVI, 1, 2
8. *Fus. arctica*	—	—	—	—	—	$?C_3^2 C_3^3$	173	XVI, 3—9
Gruppe der *Fus. Verneuili*								
9. *Fus. Verneuili*	—	—	—	$C_3^3 ?$ CPg	—	—	174	XVI, 10, 11, XVII, 1, 4-6
10. *Fus. Vern.* var. *solida* .	—	—	—	C_3^2	—	—	177	XX, 11—14
11. *Fus. Lutugini*	—	—	—	$C_3^2 C_3^3 ?$CPg	—	—	177	XVII, 2, 3, 7, 8, 12 14
12. *Fus. subtilis*	—	—	$?C_3^3$	—	C_3^3	—	178	XVIII, 1—3
Gruppe der *Fus. simplex*								
13. *Fus. simplex*	C_2	$C_3^2 C_3^3$	—	—	—	—	179	XVIII, 4—6, 12
14. *Fus prisca*	C_3^2	—	$C_3^1 C_3^2 C_3^3$	—	—	—	182	XVIII, 7-11, 13, 14, 16, 17
15. *Fus. prisca* var. *artiensis*	—	—	—	CPg	—	—	184	XIX, 1—4
16. *Fus. prisca* var. *parvula*	—	—	—	—	$C_3^1 C_3^2 C_3^3$	—	184	XIX, 14, 15
17. *Fus. montipara* . . .	C_3^1	—	$C_3^1 C_3^2 C_3^3$	—	—	—	185	XIX, 8—10
18. *Fus. obsoleta*	—	$C_3^1 C_3^2 C_3^3$	—	—	—	—	186	XIX, 5–7
Gruppe der *Fus. vulgaris*								
19. *Fus. Moelleri*	—	—	—	C_3^3	—	—	188	XIX, 11—13
20. *Fus. Moell.* var. *aequalis*	—	—	—	C_3^3	—	—	189	—
21. *Fus. Moell.* var. *implicata*	—	—	—	C_3^3	—	—	190	—
22. *Fus. Krotowi*	—	—	$?C_3^3$	$C_3^3 ?$CPg	$?C_3^1$	—	190	XX, 1—10
23. *Fus. Anderssoni* . . .	—	—	$?C_3^3$	—	—	C_3^3	192	—[2]

[1] Vgl. S. 160! Die Fragezeichen dieser Tabelle sind — im Gegensatz zur Übersicht auf S. 148 — nach SCHELLWIEN's Text angegeben.

[2] Vgl. S. 192 Anm. 2!]

Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer.

Ein Exemplar mit teilweise erhaltener Flughaut a. d. Kgl. Mineralog.-Geol. Museum zu Dresden.

Von

KARL WANDERER.

(Mit Tafel XXI.)

Unter dem reichen Material Solnhofener Versteinerungen im Kgl. Mineralogischen Museum zu Dresden befinden sich auch Reste von Flugsauriern, unter denen das hier beschriebene Stück das schönste und vollständigste ist. Es kam durch die Zuwendung des Herrn Kommerzienrates Max Hauschild, der die Platte von Martin Krauss in Eichstätt gekauft, 1873 in obengenannte Sammlung.

In seiner Arbeit: Über Flugsaurier aus dem lithographischen Schiefer Bayerns, Palaeontographica XXIX, führte Zittel das Exemplar in die Literatur ein, wobei er sich indessen auf eine Notiz über die Maßverhältnisse der Flughaut beschränkt, die er zum Vergleich für den berühmten, im Münchener Museum befindlichen Fund heranzieht.

Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer ist ja wohl unter allen Pterosauriern die häufigste und darum bestgekannte Art; wenn ich es trotzdem unternehme, einen weiteren Vertreter dieser Spezies zu besprechen, so glaube ich dies mit dem Interesse rechtfertigen zu können, welches ein so wertvolles, in der Literatur wohl erwähntes, sonst aber unbekanntes Objekt verdient, zumal Vollständigkeit und natürlicher Zusammenhang der Skeletteile es zu den besten hierhergehörigen Funden zählen lassen.

Das Tier wurde in seitlicher Lage offenbar sehr rasch eingebettet, wobei die Gliedmaßen sich kaum verlagerten und die Verschleppung einzelner Teile verhindert wurde.

Über den näheren Fundort des Stückes, sowie über den Verbleib der Gegenplatte, der wesentliche Skelettreste, wie Rumpfwirbel, Sternum, linker Schultergürtel, Humerus u. a. m. anhaften müssen, habe ich keine Kenntnis.

I. Beschreibung.

Rhamphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer.

(*Rhamphorhynchus Münsteri* Goldf. sp.)

1860. *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer. Fauna der Vorwelt: Rept. a. d. lithograph. Schiefer, p. 67 s. d. ältere Literatur und Synonymie.
1860. *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer. Palaeontographica VII, p. 79.
1873. Sitzungsberichte d. Isis, Januar-März, p. 3 und 8.
1882. *Rhamphorhynchus Gemmingi* (*Rhamphorhynchus Münsteri*) K. A. v. Zittel. Über Flugsaurier a. d. lithograph. Schiefer Bayerns. Palaeontogr. XXIX, p. 51, 53, 58.
1888. *Rhamphorhynchus Gemmingi* (*Rhamphorhynchus Münsteri*). Catalogue of the foss. Rept. in the British Museum pt. I, p. 30, 31.
1901. *Rhamphorhynchus Gemmingi* F. Plieninger. Beiträge z. Kenntnis d. Flugsaurier. Palaeontogr. XLVIII, p. 72, Textfig. 5.
1907. *Rhamphorhynchus Gemmingi* F. Plieninger. Die Pterosaurier der Juraformation Schwabens. Palaeontogr. LIII, p. 255 s. d. neue Literatur und Synonymie.

Kopf.

Der mit weitgeöffneten Kiefern zur Ablagerung gelangte Kopf zeigt die rechte Profilseite; mit dem Hals befindet er sich in natürlicher Lage und festem Zusammenhang, während beide dem Körper gegenüber nach rückwärts verlagert sind.

Im Umriß ist der Schädel gut erhalten und hat durch keinerlei Pressung oder Zerrung gelitten, die Knochen sind indessen mit Ausnahme des fast nadelspitz auslaufenden Praemaxillare und Dentale, sowie der Partie um die Orbita teils aufgebrochen und zumeist mit Kalkspat erfüllt, teils an der Oberfläche abgeblättert, so daß Nähte und sonstige Abgrenzungslinien nicht zu beobachten sind.

Gehirn- und Gesichtsschädel.

Von den Umrißlinien des Schädels gibt die Photographie und die Pause ein scharfes und getreues Bild und macht eine Beschreibung überflüssig. Die Maße sind:

Länge . . . . . 97 mm
gem. v. d. Spitze d. Praemax. z. entferntesten Punkt d. Hinterhaupts in gerader Linie
größte Höhe . . . . . 24 mm
gemessen vom Unterkiefergelenk zum Schädeldach über der Mitte der Augenhöhle.

Die Durchbrüche in der Region des Hinterhauptes sind nicht mehr zu erkennen, die Präorbitalöffnung ist wohl ihrer Lage nach fixierbar, in ihrer Gestalt aber nicht mehr zu verfolgen. Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei der Nasenöffnung, einem schlank ovalen, nach vorn verjüngten Durchbruch, der dem Schädeldach mehr genähert als dem Oberkieferrand ungefähr in der Mitte der ganzen Schädellänge liegt.

Scharf umgrenzt hebt sich die Orbita ab, von der nur ein kleiner Teil fehlt. Der breitovale Durchbruch besitzt einen Querdurchmesser von 8 mm, einen Längsdurchmesser von 11,5 mm. Auf der gegen das Quadratum gerichteten Seite hat sich ein völlig unversehrter Sektor des Sklerotikalringes erhalten: ein äußerst zartes Knochenplättchen von 4,5 mm Länge und 2,5 mm Breite. Sein äußerer Rand ist entsprechend der Peripherie des ganzen Ringes schwach geschweift; an der Kante, die von der Außenfläche der Orbita und deren steil einfallenden Innenrand gebildet wird, biegt sich das Plättchen, auch diesen auskleidend, nach innen um. Ein zweiter, etwas größerer Sektor liegt neben dem ersten; sechs weitere mehr oder minder scharf abgegrenzte Platten sind nur an dem Innenrand der Augenhöhle erhalten, während sie auf der Oberfläche abgesprungen sind, ohne indessen hier den gekörnelten Abdruck zu hinterlassen, den Zittel an dem Münchener Exemplar (Pal. XXIX, Taf. 12, Fig. 1) beobachten konnte.

Der vordere Teil des Oberkiefers, die einzige Partie des Schädels, welche völlig unversehrt vorliegt, verjüngt sich ganz allmählich bis zur Alveole des ersten Zahnes, von hier ab verdünnt er sich, plötzlich von unten einspringend, um die Hälfte seiner bisherigen Breite, um zu einer fast nadelscharfen Spitze auszulaufen.

Bezahnung des Oberkiefers.

Von der Bezahnung des Oberkiefers haben sich nur drei Zähne erhalten, zwei der rechten und einer der linken Kieferhälfte angehörend.

Der erste und tatsächlich äußerste Zahn sitzt 9 mm von der Spitze des Praemaxillare entfernt: ein schlankes, 5 mm langes, an der Basis 1,2 mm starkes, glattes, leicht nach innen gekrümmtes Zähnchen, das mit dem unteren Praemaxillarrand einen Winkel von ca. 25° bildet. 6 mm hinter diesem liegt ein Zahnpaar übereinander, der obere Zahn gehört der rechten, der untere der linken Oberkieferhälfte an; es läßt sich wenigstens für ihn kein Alveolarrand im Kiefer beobachten, so daß es sich wohl nicht um einen Ersatzzahn handelt. Beide Zähne sind nur als Bruchstücke erhalten, wenig stärker als der erste, gegen den Kiefer aber um ein paar Grade steiler gestellt. Bei dem unteren Zähnchen glaubt man an dem basalen Teil eine feine Längsstreifung zu beobachten, die indessen nur von regelmäßigen Rissen im Schmelz herrührt.

Von den weiteren acht Zähnen, die man im Oberkiefer von *Rh. Gemmingi* noch kennt, sind keine mehr erhalten bez. freigelegt.

Unterkiefer.

Unter- und Oberkiefer stehen noch in Gelenkverbindung und bilden einen Winkel von ca. 60°; der Schnabel ist also weit, doch wohl nicht unnatürlich weit geöffnet.

Die konvexe Krümmung des Unterkieferrandes entspricht genau der konkaven Ausbuchtung des Oberkiefers, wenigstens bis zu dessen zweiten Zahn, so daß bis dahin — die Zahnstellung unberücksichtigt — die Kiefer sich schließen konnten. Die äußerste Partie dagegen mußte klaffen, wie dies auch schon H. v. Meyer annimmt; außerdem ragte bei der größeren Länge des Oberkiefers die dünne Spitze des Praemaxillare wie ein horizontal gestellter Zahn über das Dentale hinaus.

Da auch hier die Oberfläche des Knochens aufgebrochen ist, läßt sich über die Beteiligung einzelner Teile am Bau des Unterkiefers nichts aussagen; ein Processus coronoideus scheint nicht vorhanden

zu sein. Die Gelenkung mit dem Oberkiefer wird bewirkt durch eine seichte Grube in der Gegend des articulare, in der das Gelenk des quadratum ruht. Nach hinten endet der Unterkiefer in einem 2,5 mm langen processus articularis. Die Größenverhältnisse des Unterkiefers sind:

ganze Länge . . . . . 74 mm
in gerader Linie gemessen,
größte Breite . . . . . 6,5 »
gemessen vor dem ersten (proximalen) Drittel.

Bezahnung des Unterkiefers.

Die Bezahnung ist hier noch ungünstiger erhalten als beim Oberkiefer, nur ein einziger, 9 mm langer, 1,5 mm starker Zahn ist erhalten, welcher 15 mm von der Spitze des Dentale entfernt sitzt. Er ist ganz wenig nach innen gekrümmt und bildet mit dem Kieferrand einen Winkel von ca. 35°.

Zungenbeinapparat.

Etwas hinter dem Processus articularis beginnend liegt unter dem Unterkiefer ein dünnes, geschweiftes Knochenstäbchen mit proximal knopfartig verdicktem Ende, das zum Hyoidapparat gehörig betrachtet wird. Es ist nicht in seiner ganzen Länge erhalten und teilweise aufgebrochen; dabei läßt sich erkennen, daß auch dieser schwache Knochen wenigstens in der distalen Hälfte hohl ist, während er in der anderen massiv zu sein scheint.

Hautabdrücke am Schädel.

Bei der Besprechung des Schädels ist einer Erscheinung Erwähnung zu tun, die für die Morphologie von *Rhamphorhynchus* und der Pterosaurier im allgemeinen Bedeutung haben kann.

Über dem Kopf, etwa zwischen dem Praeorbital- und Schläfendurchbruch und unter dem Unterkiefer, zwischen diesem und den Halswirbeln befanden sich Stellen im Gestein, die sich mühelos abspalten ließen. Das umgebende Gestein — die Platte entstammt offenbar den dichteren Lagen — zeigt keine Spaltbarkeit, sondern besitzt unregelmäßigen Bruch, mit Ausnahme der die Flughaut stellenweise noch bedeckenden Gesteinslagen. Die Oberfläche dieser Partie nun ist bedeckt von äußerst feinen, nadelstichartigen Grübchen, welche dicht, aber systemlos aneinander liegen. Eine damit fast vollkommen übereinstimmende Erscheinung wird bei der Flughaut besprochen werden. Neben der Punktierung läßt sich noch eine schwache, nach außen divergierende, unregelmäßige Streifung wahrnehmen, die indessen mit der an der Flughaut zu beobachtenden nichts gemein hat.

Beide Erscheinungen treten über dem Schädel deutlicher, in der Halsregion weniger deutlich vor.

Streifung und Punktierung erscheint mir viel zu gleichmäßig, als daß sie von äußeren Ursachen, z. B. Verwitterung, herrühren könnte; auch in der petrographischen Beschaffenheit des Gesteines können sie ihre Ursache nicht haben. Ich habe weder an hautfreien Stellen der vorliegenden, noch an irgend einer der zahlreichen anderen untersuchten Platten auch nur annähernd gleiche Merkmale beobachtet.

Ich neige daher zur Ansicht, daß diese feinpunktierten und gestreiften Abdrücke organischen Ursprungs sein und von Hautresten herrühren könnten, die dann entsprechend ihrer Lage über dem Schädel bezw. unter dem Unterkiefer als kamm-, bezw. als kehlsackähnliche Bildungen aufzufassen wären.

Die Umrißlinien, die sich auf dem Bilde scharf abheben, sind zufälligen, durch Präparation entstandenen Ursprungs.

Wirbelsäule.

Das Achsenskelett ist der am ungünstigsten erhaltene Teil unseres Exemplares, gerade hier dürfte die Gegenplatte wünschenswerte Ergänzungsstücke enthalten.

Halswirbel.

Von diesen sind nur fünf vorhanden, die mit dem Schädel und unter sich wohl die Verbindung bewahrt haben, gegen den Körper aber um 180° um ihre Längsachse gedreht sind, so daß sie jetzt bei seitlicher Lage die oberen Bögen nach vorn wenden.

Der Atlas liegt nur im Abdruck vor, der überdies nicht scharf genug ist, um aus seinem Ausguß ein einwandfreies Bild über Form und Lage zu erhalten. Zwischen dem ersten Wirbel und dem Hinterhaupt finden sich, diesem schuppenartig anliegend, Reste eines dünnen Knochenplättchens, die nach Lage und Gestalt nur als zum proatlas gehörend gedeutet werden können. Die Länge und Höhe des Atlas kann nur annähernd mit 5 bezw. 8 mm angegeben werden.

Die Wirbel II und III sind vollkommen verspätet und nur seitlich genügend scharf abgegrenzt, um wenigstens ihre Längenmaße mit 8,5 mm feststellen zu können.

Der IV. Wirbel zeigt sich ebenfalls in seitlicher Stellung, und man erkennt deutlich den Abdruck des Körpers und von diesem durch eine leistenförmige Erhöhung im Gestein getrennt, den Eindruck eines Teiles der linken Bogenhälfte, die nach vorn um 2 mm über den Wirbelkörper hinaus vorspringt. Der Abdruck eines Dornfortsatzes fehlt. Als Maße mögen dienen:

Länge des Körpers . . . . . 9 mm
» » Bogens . . . . . 8 »
von der Prae- bis Postzygapophyse gemessen.

Der V. Wirbel ist gegen den vorhergehenden etwas gedreht derart, daß er den Abdruck seiner ventralen Seite und des vorderen Teiles vom linken Bogen zeigt. An dem gerade abschneidenden vorderen Ende des Körpers entspricht eine dreieckige, nach hinten spitz auslaufende Vertiefung einer niedrigen, dornartigen Hypapophyse. Das hintere Ende des Körpers erscheint schwach eingekerbt. Die Maße sind dieselben wie bei Hw. IV.

Rumpfwirbel.

Mit den letzten Halswirbeln fehlen die Wirbel der vorderen Rumpfregion vollkommen, sie sind vom Schultergürtel und Oberarm der rechten Seite, über welchen sie zu liegen kamen, abgedrängt worden und dürften der Gegenplatte anhaften. Erst weiter nach hinten, zwischen der jetzigen Lage des rechten Ellbogengelenkes und dem Becken liegen im Umriß angedeutet die kaum vertieften Abdrücke von sechs eingeschnürten, ca. 5 mm langen Wirbelkörpern, die nach dem Umriß zu schließen ebene Gelenkflächen besaßen.

Schwanzwirbel.

Der Schwanz ist in einer Länge von 103 mm erhalten, und es beteiligen sich bis dahin an seinem Bau 13 Wirbel, die zum Teil nur im Abdruck vorliegen. Die schlanken, scheinbar jeglicher

Fortsätze entbehrenden Körper besitzen vom dritten Wirbel ab unregelmäßige Rillen auf der Oberfläche, offenbar von den Ansatzstellen der verknöcherten Sehnen herrührend. Diese laufen als drahtförmige Stäbchen ohne sichtbare natürliche Unterbrechung der Wirbelreihe entlang. Eine Anschwellung der Sehnen hinter den Wirbelenden läßt sich an vorliegendem Exemplar nicht beobachten.

Die beiden ersten Wirbel sind gedrungen, wenig länger als breit und mit schwach konkaven vorderen Gelenkflächen versehen; die hinteren scheinen flache Gelenke zu besitzen. Die Länge der Wirbel nimmt allmählich vom ersten bis zum siebenten zu; von hier ab bleibt die Länge der Wirbel gleich.

Längenmaße der ersten sieben Schwanzwirbel: 4,5, 4,7, 6, 6, 7, 8, 9,5.

Rippen.

Halsrippen lassen sich an unserem Exemplar nicht beobachten. Von Rumpfrippen haben sich etwa zwölf, größtenteils im Abdruck vorliegende, isolierte Stücke erhalten. Die Lage und Reihenfolge der sieben einander parallel und senkrecht zur Wirbelsäule laufenden Rippen ist eine zufällige, da einige von ihnen mit den Köpfen dem Achsenskelett abgewandt liegen; an letzteren läßt sich mehr oder weniger deutlich ein Capitulum und Tuberculum unterscheiden.

Parasternale Bildungen, Bauchrippen, sind auf der Platte nicht vorhanden.

Brustbein.

Bei der seitlichen Lage, die unser Tier einnimmt, dürfte die dünne Platte des Brustbeines zerdrückt worden sein und größtenteils der Gegenplatte anhaften. Nur zwischen dem rechten Vorderarm und dem dritten Glied des linken Flugfingers finden sich zwei winzige Reste eines papierdünnen Knochens, die nach Lage und Beschaffenheit zum Sternum zu rechnen sind. Ob das benachbarte leistenförmige Knochenfragment einen Rest der massiveren Cristospina darstellt, oder ob es sich nur um ein Stück Rippe handelt, lasse ich dahingestellt sein.

Schultergürtel, Schulterblatt und Rabenschnabelbein.

Die Elemente des Schultergürtels Scapula und Coracoid liegen nur von der rechten Körperhälfte vor, und auch diese sind lediglich als Abdruck mit anhaftenden Knochenresten vorhanden. Ihre natürliche Lage hinter den Halswirbeln ist kaum verändert, sie würden also bei Knochenerhaltung dem Beschauer die mediane Seite zukehren.

Coracoid: Der nur ganz wenig gekrümmte Schenkel des Coracoid ist, trügt der Erhaltungszustand nicht, an seinem distalen, dem Sternum zugewendeten Ende etwas verdickt. Am proximalen Ende beobachtet man eine größere innere und eine kleinere äußere Vertiefung im Knochenabdruck, dem Labrum glenoidale coracoideum der lateralen Seite entsprechend.

Länge des coracoid	28 mm
Größte Breite	7,5 »

Scapula: Der Erhaltungszustand der Scapula ist sehr ungünstig; von dem säbelförmig gekrümmten Schenkel ist nur ein kleiner Teil vorhanden, der Rest verliert sich unter dem Gestein. Der Winkel, den die offenbar fest verwachsenen Scapula und Coracoid einschließen, ist ca. 90°.

Vorderextremität.

Die Glieder der rechten Extremität sind mit Ausnahme des dritten Krallenfingers und des dritten und vierten Gliedes der Flugphalangen fast vollkommen erhalten; auf der linken Seite fehlen Glieder der Krallenfinger, der Mittelhand, ein Teil des Unterarmes und der ganze Oberarm. Die fehlenden Elemente der einen Körperhälfte lassen sich indessen an der anderen fast restlos ergänzen.

Die Lage der rechten Schwinge, deren Teile in ungestörtem Zusammenhang vorliegen, entspricht der Ruhestellung dieses Organes, wobei der Oberarm und die zurückgeschlagene Flugphalange der Körperachse annähernd parallel liegen und mit dem Unterarm und der Mittelhand einen Innenwinkel von ca. 45° bilden. Es entspricht diese Stellung ungefähr der Ruhelage einer dem Körper anliegenden Vogelschwinge.

Oberarm.

Wie vom Schultergürtel liegt auch vom Oberarmbein nur das der rechten Seite bei ventraler Ansicht vor. Denkt man es sich um nur weniges verschoben, so liegt es in seiner natürlichen Stellung zum Coracoid, mit dem Caput humeri in der Cavitas glenoidalis. Der Knochen ist an der Oberfläche aufgebrochen, der Hohlraum des Körpers mit Kalkspat ausgefüllt, von dem sich die dunkler gefärbte, dünne Knochenwand deutlich abhebt.

Am proximalen Ende steht als mächtiger Fortsatz das Tuberculum maius senkrecht vom Oberarmkörper ab, durch eine halsartige Einschnürung (Collum chirurgicum) mit diesem verbunden. Eine breite muldenförmige Einbuchtung trennt Tuberculum maius von T. minus. Letzteres ist kürzer als ersteres, doch nicht weniger stark und dadurch von gedrungenerem Aussehen; seine der Scapula zugewendete Kante schneidet geradlinig ab. Die Stelle, an der auf der lateralen Seite das Caput humeri liegt, ist auf dem Umriß nicht markiert.

Die Oberfläche des distalen Humerusendes ist abgesprungen, so daß die Gelenkköpfe nicht mehr körperlich vortreten, doch läßt sich erkennen, daß der Condylus (Epicondylus) lateralis seitlich weiter vorspringt als der c. medialis. Eine verhältnismäßig tiefe Einbuchtung zwischen beiden bezeichnet (im Querschnitt) den terminalen Rand der Trochlea. Als Maße für den Oberarm mögen dienen:

größte Länge	34 mm
Länge zwischen trochlea und der proximalen Einbuchtung	30 »
größte Breite des proximalen Endes	17 »
mittlere Schaftbreite	3,5 »

Der Oberarm der linken Körperhälfte ist auf der Platte nicht vorhanden.

Vorderarmknochen.

Rechte Körperhälfte: Die Vorderarmknochen der rechten Seite sind mit Ausnahme der proximalen Epiphysen vollkommen unversehrt erhalten. Beide liegen dem unteren Ende des Humerus hart an, und zwar in der Hohlhandstellung, doch haben sie sich derart etwas verlagert, daß man nicht mehr auf die rein ventrale Fläche beider blickt, es hat sich vielmehr der Radius so gedreht, daß seine scharfe Kante (Crista interossea) sich nach oben wendet, während die Ulna sich mehr von der Facies volaris zeigt. Der an sich schmale Spatium interosseum antibrachii verjüngt sich bei dieser Stellung nach vorn immer mehr.

Elle.

Der schlanke, im Querschnitt fast drehrunde Körper der Elle ist kaum gebogen. An seinem oberen Ende lassen sich der Beschädigung wegen keine Beobachtungen über die Art der Gelenkung machen. Das distale Ende verdickt sich auf der radialen Seite zu einem kräftigen, vom Schaft ziemlich unvermittelt vorspringenden capitulum ulnae. Die laterale Gelenkverdickung tritt ganz wenig und allmählich aus dem Schaft heraus. Der terminale Rand des Gelenkes fällt ohne Wulstbildung schräg nach außen ab.

Länge der ulna	58 mm
Breite des Schaftes	3,5 »
» am distalen Ende	6 »

Speiche.

Vom oberen Ende der Speiche gilt das gleiche wie von der Elle. Der vollkommen gerade Körper des Radius legt sich von seiner Mitte ab eng an die Ulna an; er ist im Querschnitt elliptisch und erscheint, mit der Schmalseite nach oben liegend, um die Hälfte schlanker als der Ellenschaft, in der Breitseite steht er indessen jenem nur um geringes nach. Die vordere Diaphyse ist keulenförmig verdickt und überragt das Ulnaende um ca. 3 mm. Seitlich, gegen die Elle gerichtet, liegt eine deutlich sichtbare, sagittal gestellte Grube Incisura ulnaris, in der das anliegende Capitulum ulnae circumferentia articularis eingelenkt ist.

Länge des Radius	58 mm
Breite des Schaftes in der Schmalseite	1,5 »

Linke Körperhälfte: Von den Körpern der linken Vorderarmknochen, welche die Handrückenseite zeigen, ist etwa ein Drittel im Abdruck vorhanden. Die distalen Enden sind nur im Durchschnitt erhalten, doch liefert dieser scharfe Umrisse. Danach springt auch hier der Radius über die Ulna vor, und ebenso glaube ich eine Gelenkung beider, wie sie an dem rechten Vorderarm beobachtet werden konnte, auch hier wieder zu erkennen.

Handwurzel.

Rechte Hand: Die Handwurzelknochen der rechten Hand liegen in der Verlängerung des Vorderarmes. Es sind von ihnen nur drei mehr oder weniger beschädigte Elemente vorhanden; davon stehen proximal zwei in einer Reihe nebeneinander, das eine ulnar-, das andere radialwärts; über dem letztgenannten läßt sich ein drittes im Querschnitt erkennen.

Die jetzige Gruppierung der Carpalia ist nicht die natürliche, was schon aus der Lage des ulnar gelegenen Gliedes hervorgeht, des einzigen, dessen Deutung sicher gegeben werden kann. Es stellt ein ca. 2 mm dickes und 4,5 mm breites Knochentäfelchen dar, das auf der Mitte der distalen, mit zwei konkaven Gelenken versehenen Fläche eine sagittal verlaufende, kiel- oder kammförmige Erhöhung trägt. Nach der vorzüglichen Darstellung der Handwurzel von *Rh. Gemmingi*, wie sie F. Plieninger (Palaeontogr. XLVIII, Textfig. 5, p. 72) gibt, kann das beschriebene Glied nur der — jetzt um 180° um seine Querachse gedrehte — sich zwischen Radius und Ulna eingelenkende Handwurzelknochen sein.

Die Stellung der beiden anderen, noch vorhandenen Elemente der Handwurzel will ich offen lassen, da sie wohl gleich dem ersten disloziert und ihr Erhaltungszustand zu ungünstig ist, um einen sicheren Entscheid zu treffen.

Linke Hand: Der Carpus der linken Hand ist gegen den Vorderarm rechtwinkelig abgebogen und bietet, soweit er körperlich erhalten, seine volare Fläche mit einem Teil der Außenseite zur Ansicht.

Das große proximale Glied ist nur im Schnitt erhalten, der sehr scharf den Umriß der zwei konkaven Gelenkflächen für Radius und Ulna zeigt, nebst der zwischen beiden vorspringenden kammartigen Erhöhung. Das große distale Carpale ist ein 3 mm dicker, 6 mm Seitenlänge aufweisender Knochen mit ebener Volar- und gewölbter, leichteingeschnürter Außenfläche. Sein proximales Gelenk ist flach, das distale, hauptsächlich für den metacarpus V bestimmte, greift auf der Hohlhandseite mit einer buckelartigen Wölbung in die Gelenkgrube zwischen den beiden Knorren des Mittelhandknochen vom Flugfinger ein.

Ein drittes, kleineres Carpalglied liegt, nur als Abdruck erhalten, radial zwischen den vorhergenannten Knöchelchen; Form und Größe läßt sich daran nicht mehr bestimmen.

Mittelhand.

Rechte Hand: Die Mittelhandknochen der rechten Extremität liegen in der Verlängerung des Vorderarmes und sind vollzählig erhalten; sie zeigen die Hohlhandseite mit einer schwachen radialen Drehung, so daß beim V. Metacarpale auch die ulnare Außenkante sichtbar wird. Der Mittelhandknochen des Flugfingers ist indessen stark beschädigt, so daß ich mich hier auf die Maßangaben beschränken muß:

Länge	18 mm
mittlere Stärke	3 »

Die folgenden Metacarpalia IV, III, II sind lange dünne, hohle Knochenstäbchen von fast gleicher Stärke (ca. 1 mm), die unter sich und dem V. Mittelhandknochen parallel verlaufen. Ihre proximalen Enden sind im Gestein verborgen, die distalen schneiden nicht in einer Linie ab, es ragt vielmehr das mittlere um weniges vor.

Der »Daumen« liegt mit dem stark verdickten Ende etwas vor der distalen Epiphyse des radius, diesem annähernd parallel, mit den Mittelhandknochen einen Winkel von ca. 180° bildend. Am vorderen Ende ist er, doch nur um wenig, abgebrochen und weist so eine Länge von 14 mm bei einer größten Stärke von 2 mm auf.

Linke Hand: Der Metacarpus der linken Hand ist mit der Handwurzel rechtwinkelig gegen den Vorderarm abgebogen. Erhalten ist nur ein dünnes Mittelhandknöchelchen, ein Rest des »Daumens« und der V. Metacarpus, dieser aber in vorzüglicher Erhaltung und wie der rechte in halber Volarstellung. Der Körper und das proximale Ende bildet auf der Hohlhandseite eine fast ebene Fläche, die mit der gewölbten seitlichen Partie eine scharfe Kante bildet. Das obere Gelenk ist durch zwei, durch eine flache Einbuchtung getrennte Knorren zum stärksten Teil des Knochens verbreitert (Stärke 6 mm).

Das distale Gelenk weist für das erste Glied des Flugfingers zwei wohlausgebildete, halbkreisförmig vorspringende, seitlich komprimierte Condylen auf, von denen der C. lateralis etwas nach außen, der c. medialis leicht einwärts gedreht ist. Eine tiefe Fossa intercondyloidea trennt beide.

Finger.

Rechte Hand: Von den Fingern der rechten Hand sind die Krallenfinger III und IV vollkommen erhalten, vom Flugfinger liegen nur die zwei ersten Glieder und ein Teil des dritten vor.

Flugfinger.

Der Flugfinger ist zurückgeschlagen, befindet sich also in der Ruhelage, wobei er mit dem Vorderarm und der Mittelhand einen Winkel von ca. 45° bildet; seine Glieder bieten die laterale Ansicht mit einer schwachen Drehung zur Hohlhandseite hin, so daß die beide Flächen begrenzende Kante noch sichtbar wird.

Erstes Glied: Die Basis ist samt dem zugehörigen distalen Metacarpalgelenk auf der Oberfläche abgesprungen, so daß man ihr konkaves Gelenk nur im Durchschnitt sieht; der olecranonartige Fortsatz des Gelenkes ist auf dem Schnitt nicht getroffen. Der schlanke, für die ganze Länge fast gleichstarke Körper ist völlig gerade, gegen die distale Partie endet der Körper gerundet und hebt sich durch eine schwache Einschnürung von der eigentlichen Epiphyse ab. Diese verbreitert sich, unvermittelt nach innen vorspringend, sehr stark und bildet ein breites, flaches Gelenk.

Länge des ersten Gliedes (ohne Olecranon) . . .	92 mm
mittlere Breite des Körpers	4 »
Breite des distalen Gelenkes	9 »

Zweites Glied: Für dieses gilt im wesentlichen dasselbe, wie für das erste Glied. Das proximale Ende ist kaum schmäler als das distale des vorhergehenden Stückes, der Schaft verjüngt sich etwas nach hinten, wodurch die distale Epiphyse noch massiger erscheint.

Länge des zweiten Gliedes	86,5 mm
mittlere Breite des Körpers	ca. 4 »
Breite des distalen Gelenkes	6,5 »

Drittes Glied: Von ihm sind am rechten Finger nur ca. 35 mm erhalten. An der linken Hand weist es eine schwache Krümmung nach innen auf.

Länge des dritten Gliedes	81 mm
mittlere Breite des Körpers	3 »
Breite des distalen Gelenkes	3,5 »

Viertes Glied: Dieses scheint am linken Finger bis zu seinem äußersten, in stumpfer Spitze auslaufenden Ende erhalten zu sein. Es ist noch etwas stärker gekrümmt als das vorhergehende.

Länge des vierten Gliedes	84,5 mm
mittlere Breite des Körpers	ca. 1,5 »

Krallenfinger.

Von den Krallenfingern sind, wie schon erwähnt, ph. III und IV erhalten; ph. II dürfte durch das erste Glied des linken Flugfingers verdeckt sein. Die Finger liegen einander parallel, mit ihrer Basis den zugehörigen Capitula ossium metacarpalium an, sind aber gegen die Mittelhand stark zurückgebogen.

Phalange IV setzt sich zusammen aus drei röhrenförmigen Gliedern mit verdickten, distal konvexen, proximal konkaven Gelenkköpfen und einem Klauenglied. Die beiden ersten, unter sich fast

gleich großen Röhrenknöchelchen übertreffen das dritte an Stärke, stehen ihm dagegen an Länge um fast die Hälfte nach. Die kräftige Klaue ist flach, stark gekrümmt und nach hinten zu einem dornartigen Fortsatz verlängert; sie scheint wie die übrigen Glieder hohl zu sein.

Länge des ersten Gliedes	5 mm
» » zweiten »	4 »
» » dritten »	8 »
» » Klauengliedes	5 »

Phalange III besitzt zwei ungleich große Röhrenglieder und eine der Ph. IV in Form und Größe vollkommen entsprechende Klaue.

Länge des ersten Gliedes	4,5 mm
» » zweiten »	7,5 »

Linke Hand: Hier ist nur der Flugfinger erhalten, und zwar liegt er in der Verlängerung des zugehörigen metacarpus, es würde dies also der Flugstellung entsprechen. Das erste Glied ist kurz vor dem distalen Ende abgebrochen und liegt mit seiner Verlängerung quer über dem Tierkörper. Der Bruch unmittelbar vor der Epiphyse zeigt, in welch hohem Grade die notwendige Verfestigung und Versteifung der Flugfingerglieder durch die breiten Gelenkflächen erreicht wurde.

Flughaut.

Die vorhandenen Reste der Flughaut sind bei unserem Exemplar lediglich auf die rechte Schwinge beschränkt, und zwar in zwei verschiedenen Erhaltungszuständen. An den mit Fp und Fl bezeichneten Stellen liegt der unmittelbare Abdruck der Membran auf dem Gestein vor, bei Ff verrät dagegen nur eine unregelmäßig gewellte Oberfläche den Verlauf der unter einer dünnen Gesteinsschicht liegenden Falten der Flughaut. Eine Präparation dieser Stelle erwies sich als nicht tunlich.

Von einer Struktur ist an letztgenannter Partie natürlich nichts wahrzunehmen, dagegen kommt die Faltung der Flughaut durch 5—6 grobe, in unregelmäßigen Abständen stehende Wellenlinien gut zum Ausdruck, Linien, die teilweise parallel, teilweise im spitzen Winkel zu dem Flugfinger verlaufen. Der Verlauf des Flughautsaumes dürfte an diesem Teil durch eine rostbraune Färbung des Gesteines angedeutet werden.

Der unmittelbare Hautabdruck bei Fl stimmt, wenn er sich auch nicht ganz in der idealen Schärfe des Münchener Flügels erhalten hat, mit diesem doch in allen Einzelheiten überein, so daß ich hier auf v. Zittel's ausführliche Beschreibung dieses Organes verweisen kann. Von elastischen Balken, jenen eigentümlichen, wie dünne verknöcherte Sehnen erscheinenden Bildungen sind nur zwei wahrnehmbar; die eine davon läuft annähernd parallel der feinen Membranstreifung, während die andere deren Verlauf kreuzt. Die Flughaut schlägt an dieser Stelle keine Falten, sondern ist glatt gespannt, wodurch ihre Breite sicher beeinflußt wird.

In dem Winkel zwischen Vorderarm und dem proximalen Drittel des ersten Flugfingergliedes fehlt der Abdruck der Haut fast ganz (das Gestein weist hier den charakteristischen flockigen Bruch auf, den Goldfuss an seinem bekannten *Pterodactylus crassirostris* als organischen Ursprunges, als den Abdruck von Haaren oder Federn gedeutet hat), nur eine schmale Hautzone hat sich erhalten, Fp, die indessen eine ganz andere Struktur aufweist als die übrige Flughaut. Die regelmäßige feine Linierung

fehlt hier vollkommen, dagegen ist die Oberfläche bedeckt von feinen, wie von Nadelstichen herrührenden Grübchen, zwischen denen feine, kurze Streifen verlaufen.

Mit dem über dem Schädel befindlichen Abdruck weist diese Erscheinung auffallende Ähnlichkeit auf.

Als Maße für die Flughaut können nur angegeben werden:

Abstand des Hautsaumes vom Gelenk des I. und II. Flugfingergliedes . 45 mm
» » » » » » II. » III. » ca. 34 »

Beckengürtel, Darmbein, Sitzbein und Schambein.

Der Erhaltungszustand des Beckens ist kein günstiger und ist zum Teil begründet durch die Stellung, in der das Tier zur Einbettung gelangte. Bei der seitlichen Lage, in der dies geschah, mußten die Beckenhälften unter dem Druck der überlagernden Sedimente gegeneinander gepreßt werden, wobei die durch die Diaphysen der Sacralwirbel erzielte Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule gelöst und die mediane Partie des ersteren zum Teil zerstört wurde.

Sichtbar erhalten blieb dabei, und zwar in ventraler Lage, der schaufelförmige hintere Teil des ischium in seiner medianen Randpartie, während die laterale sich unter dem Gestein fortsetzt.

Vom Ilium ist nur ein dürftiger basaler Rest zu sehen, vom Pubis der fragmentäre Abdruck des rechten Schambeinbogens.

Hinterextremität.

Die hintere Extremität liegt auf der rechten Körperhälfte im Zusammenhang vor, wenn sie auch unter der Druckwirkung, die das Becken erfahren hat, um beträchtliches aus ihrer natürlichen Stellung verlagert ist. Die linke Körperhälfte zeigt nur Reste des Unterschenkels und des Fußes.

Oberschenkel.

Das Femur zeigt seine mediane Fläche; an dem verdickten proximalen Ende ist die Trochanterpartie durch das Becken verdeckt, und es liegt nur der seitlich weit vorspringende, schwach abgeschnürte Gelenkkopf, Caput femoris, frei. Der gerade Körper behält in seiner ganzen Länge gleichbleibende Stärke. Das distale Ende ist leider wieder beschädigt und es läßt sich nur die konvexe Umrißlinie des Gelenkes erkennen.

Länge des Femur . . . . . 28 mm
Breite des Schaftes . . . . . 2 »

Der Oberschenkel der linken Seite fehlt.

Schienbein und Wadenbein.

Rechtes Bein: Der Unterschenkel bildet mit dem Femur einen Winkel von 105°. Seine nähere Lage kann ich mit Sicherheit nicht bestimmen, doch dürfte er gleich dem Oberschenkel die mediane Seite zeigen, was auch aus dem Umstand geschlossen werden muß, daß von der rudimentären Fibula keinerlei Reste sichtbar sind.

Das proximale Ende erscheint besonders durch einen seitlich und aufwärts vortretenden Condylus verdickt (bei ventraler Lage c. medialis), der gegenüberliegende tritt nur wenig vor. Der Körper verjüngt sich bis zur Schaftmitte um geringes und gewinnt dann gegen das distale Ende wieder an Stärke; an letzterem gestattet der Erhaltungszustand keinerlei Beobachtung.

Von der Fibula fehlt, wie schon erwähnt, jede sichtbare Andeutung.

Länge der Tibia	40 mm
Stärke am proximalen Ende	3,5 »
mittlere Schaftstärke	1,5 »

Linkes Bein: Hier ragt nur ein ca. 4 mm langes Stück der tibia aus dem Gestein, zwischen Becken und dem hinteren Gelenk des rechten ersten Flugfingergliedes gelegen.

Fusswurzel.

Elemente der Fußwurzel lassen sich am linken Fuß gar nicht, am rechten nicht mit der wünschenswerten Deutlichkeit erkennen. Der unscharf begrenzte Querschnitt eines breiten, hinter den metatarsalia gelegenen Knöchelchens gehört hierher.

Mittelfuss.

Rechter Fuß: Der Mittelfuß zeigt hier seine Fußsohlenseite und ist vollkommen erhalten. An seinem Bau beteiligen sich vier parallel, eng aneinander liegende Röhrenknochen, deren verdickte proximale Enden in einer Linie abschneiden; ein starkes, aber kürzeres fünftes Element tritt etwas darüber hinaus. Trotz des ungünstigen Erhaltungszustandes — es liegt nur im Schnitt vor — läßt es sich als der verkürzte metatarsus der kleinen Zehe bestimmen, wofür schon seine Stelle in der Reihenfolge spricht.

Von den vier langen, gleich starken Mittelfußknochen ist der vierte der kürzeste, wenig größer ist der erste, die gleich großen zweiten und dritten Glieder stellen das Längenmaximum dar. Die Längenmaße sind folgende:

metatarsus I (der großen Zehe)	20 mm
» II und III	22,5 »
» IV	18 »
» V (der kleinen Zehe)	ca. 5 »

Linker Fuß: Vom Metatarsus des linken Fußes sind nur Körper und distale Enden von Metatarsus I, II, III sichtbar, und zwar von der Fußrückenseite.

Zehen.

Rechter Fuß: Die Zehen sind hier geschlossen und liegen mit den äußersten Gliedern, an denen sich die Klauen nicht erhalten haben, einander dicht an. Wie die zugehörenden metatarsalia zeigen sie die Fußsohlenseite.

Von der kleinen Zehe fehlen jegliche Reste. An der mit der Klaue fünfgliederigen Zph. IV sind nur die zwei hintersten Glieder sichtbar. Nach dem linken Fuß ergänzt ergeben sich für die Röhrenglieder der vierten Zehe folgende Maße:

Länge des ersten Gliedes	1,5 mm
» » zweiten »	2,5 »
» » dritten »	1,5 »
» » vierten »	3,5 »

Zph. III ist die längste Zehe und setzt sich aus einem Klauenglied und drei Röhrengliedern zusammen, die folgende Maße aufweisen:

Länge des ersten Gliedes	. . . . .	3,5 mm
» » zweiten »	. . . . .	2,5 »
» » dritten »	. . . . .	5,5 »

Zph. II ist nur wenig kürzer als die vorhergehende Zehe, besitzt aber einschließlich der Klaue nur drei Glieder.

Länge des ersten Gliedes	. . . . .	3 mm
» » zweiten »	. . . . .	7 »

Die Daumenzehe besteht aus einem 7,5 mm langen Röhrenglied und der Klaue.

Linker Fuß: Am linken Fuß liegen vier schwach gespreizte Zehen frei, welche die Fußrückenseite zeigen: Zph. I, II, III, IV. Die schwachen vogelartigen Klauen, deren Form und Größe bei allen vier Zehen die gleiche ist, sind im Abdruck erhalten.

II. Beziehungen zu anderen Funden.

Über die Zugehörigkeit des Dresdener Flugsauriers zu *Rhamphorhynchus Gemmingi* im Sinne H. v. Meyers kann kaum ein Zweifel bestehen. Es erübrigt darum, auf die Beziehungen unseres Stückes zu den bisher beschriebenen gleichartigen Individuen einzugehen. Die Literatur kennt, abgesehen von einigen nur kurz angeführten, 21—22 hierhergehörende Funde, die allerdings zumeist nur einzelne Körperteile in günstiger Erhaltung darstellen, während lückenlose, gut konservierte Skelette darunter spärlich vertreten sind.

In nebenstehender Tabelle sind diese Funde nach der Größe geordnet angeführt und die wichtigsten, zu Vergleichszwecken geeigneten Längenmaße, soweit sie sich an unserem Reptil abnehmen ließen, zum Ausdruck gebracht worden.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß der Dresdener *Rhamphorhynchus* in seinen Größenverhältnissen am nächsten steht dem von S. Woodward beschriebenen Unterkiefer (No. 14 der Tabelle), Wagners *Rh. curtimanus* (No. 15 der Tabelle) und dem Original zu Goldfuss' *Rh. (Ornithocephalus) Münsteri* (No. 17 der Tabelle). Zugleich aber vermittelt er, wenn auch noch zu den kleinen Formen gehörend, zwischen diesen — speziell dem zweifellos hierher zu rechnenden *Rh. phyllurus* Marsh. — und dem größeren Typus, dem *Rh. Gemmingi* im engeren Sinn einiger Autoren.

In den Dimensionen der einzelnen Gliedmaßen überschreitet das beschriebene Stück in keinem Falle die zulässige Variationsbreite, hält sich vielmehr in der Mitte der extremen Maße, ebenso wie in den Proportionen der verschiedenen Skelettelemente unter sich.

In der Morphologie des Skeletts treten tiefer greifende Abweichungen Bekannten gegenüber nicht hervor, trotzdem sei auf einiges hingewiesen.

Am Schädel bietet vor allem wegen der Seltenheit des Vorkommens der Sklerotikalring Interesse, der hier zum erstenmal bei der kleinen Form beobachtet wird. An dem einschlägigen Münchener Exemplar zähle ich nach der Abbildung 14—15 Skleraplättchen, die sich an der Bildung des Ringes beteiligen, an unserem Stück dürften es 11—12 sein. Unter der Annahme der Artengleichheit von großen und kleinen Formen scheint sich demnach der Sklerotikalring nicht durch Breitenwachstum der Plättchen zu erweitern, sondern durch Einschaltung neuer Elemente. Der Augenring an dem von Wagner beschriebenen Fund entzieht sich meiner Beobachtung, da ich das Original nicht einsehen konnte.

Eine Erscheinung, die Beachtung verdient, liegt im Bau des Unterkiefers unseres Stückes gegenüber der Mehrzahl der in gleicher Stellung befindlichen Funde. Während nämlich die vier Unterkiefer (No. 3, 4, 9, 11 der Tabelle) — also ausschließlich große Formen — ihr Höhenmaximum im distalen Drittel besitzen, weist es unser Exemplar im hinteren Drittel auf, ohne daß der Erhaltungszustand oder die Lage dafür verantwortlich gemacht werden könnte. Dieselbe Erscheinung läßt sich bei *Rh. „phyllurus"* beobachten. Es darf also hierin wohl ein konstanter Unterschied zwischen dem

großen (*Gemmingi*-) und dem kleineren (*Münsteri*-) Typus angenommen werden, ein Unterschied, der indessen nach meinem Dafürhalten kein Artenunterschiedsmerkmal sein muß, sondern ebensogut in Alters-, vielleicht auch in Sexualdifferenzen begründet sein kann.

Als ein charakteristischer Beleg für das Bestreben nach möglichster Gewichtsreduktion sei nochmals die Tatsache angeführt, daß selbst ein an sich schon so leichtes Element wie der Zungenbeinbogen teilweise hohl ist.

Die Wirbelsäule bietet bei ihrer ungünstigen Erhaltung wenig Gelegenheit zum Vergleich; nur die Beobachtung über das Vorhandensein eines Proatlas läßt sich wiederholen, dagegen liefert auch dieser Fund über das Vorkommen von Halsrippen keine Gewißheit. Im Bau des Schwanzes sehen wir bei allen bekannten Funden das Längenmaximum der Wirbel zwischen dem sechsten bis achten auftreten und sich bis zum 17ten etwa erhalten. An unserem Stück ist es der siebte Wirbel, der für den ersten Punkt in Betracht kommt. Eine Ausnahme von dieser Regel macht nur der extrem kleine von H. v. Meyer als *Rh. Gemmingi ?* bezeichnete Fund (No. 20 der Tabelle).

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Schultergürtel bezw. das Verhalten von Scapula und Coracoid zueinander, da dieses in der Gruppe als Artenmerkmal Verwendung gefunden hat. Bekanntlich findet sich Schulterblätt und Rabenschnabelbein bald durch Ankylose verbunden, bald getrennt vorkommend. Man könnte zunächst vermuten, es bestehe hierin eine Konstanz derart, daß bei den kleineren Formen, als den jüngeren, die Ankylose fehlen, und sich erst bei den größeren, als den älteren Individuen, einstellen würde. Es entspricht dies indessen nicht dem Befund, denn tatsächlich scheint eher das umgekehrte Verhältnis zu herrschen, scheint, denn auch hier fehlt nicht die Ausnahme. v. Zittel gibt zwar für die großen *Rh. Gemmingi* Scapula und Coracoid als »entschieden getrennt« an, dabei betont indessen H. v. Meyer an seinem großen, jetzt in Harlem befindlichen Stück (No. 3 der Tabelle) ausdrücklich, daß beide Elemente hier verschmolzen seien. Dieselbe Beobachtung machte ich am Schultergürtel eines anderen im Dresdener Museum befindlichen Exemplares, das nach seinen Maßen ganz entschieden einem der großen *Rh. Gemmingi* zuzurechnen ist.

Einen konstanten Unterschied zwischen großen und kleinen Formen liefert also das Verhalten von Scapula und Coracoid nicht.

In der Form des proximalen Humerus-Endes weichen zwei Figuren von der Darstellung der übrigen nicht unerheblich ab. Die erste ist Wagners *Rh. longimanus* (No. 1 der Tabelle), an dem die seitlichen Fortsätze des Oberarmes im Verhältnis zu dessen Schaftlänge und Stärke auffallend schwach entwickelt sind. Die zweite Figur, der extrem kleine *Rhamphorhynchus* (No. 20), zeigt dagegen ein für seine Größe starkes proximales Ende, an welchem indessen neben der Form die sehr flache Einbuchtung zwischen den Fortsätzen auffällt. Ob die erwähnten Eigentümlichkeiten in gleicher Weise an den Originalen auftreten, oder ob es sich nur um zeichnerische, vielleicht durch ungünstige Erhaltung veranlaßte Ungenauigkeiten handelt, kann ich nicht angeben, da mir die Stücke nicht vorliegen. Die übrigen humeri sind, proportionale Größenunterschiede abgerechnet, unter sich gleich und ihrer Form schließt sich der Oberarm unseres Stückes an.

Die Vorderarmknochen erscheinen in der Darstellung häufig als zwei gleich starke Stücke, die am distalen Ende in gleicher Höhe abschneiden. Am Dresdener Exemplar überragt der im Querschnitt elliptische Radius die drehrunde Ulna und zeigt meines Wissens zum erstenmal eine Gelenkung

mit der Elle in einer an die Vogelanatomie erinnernden Incisura ulnaris mit dem Unterschied, daß diese bei dem Reptil nicht rein terminal liegt wie dort, sondern etwas hinter dem Epiphysenende. Die Länge von radius und ulna ist die gleiche, da das distal überragende Stück des Radius dem proximal vorstehenden Ulna-Ende gleichkommt.

Die Handwurzel von *Rh. Gemmingi* hat F. Plieninger an einem im Münchener Museum befindlichen Stück so vorzüglich dargestellt (Palaeontogr. XLVIII, Textfig. 5), daß unser Exemplar und sobald auch kein anderes Ergänzungen dazu liefern dürfte. Abweichungen gegenüber genannter Darstellung weist der Dresdener *Rhamphorhynchus* nicht auf, soweit sein ungünstiger Erhaltungszustand eine Beurteilung hierüber zuläßt.

Die Mittelhand und die Krallenfinger liefern weder Neues, noch von Bekanntem abweichendes, ebensowenig der Flugfinger, bei dem die Größenfolge der Phalangenglieder der Normalformel I, II, IV, III entspricht.

Größere Beachtung verdient dagegen die Flughaut, einmal wegen der Seltenheit ihrer Erhaltung, dann aber, weil gleich dem Schultergürtel ihrem Verhalten systematische Bedeutung zugemessen wird. In der Vorwelt zitiert H. v. Meyer eine Stelle aus Quenstedts Petrefaktenkunde, an der Quenstedt von feinen, nadelförmigen Eindrücken berichtet, die sich über Körper und Flughaut eines in der Haeberlein'schen Sammlung in Pappenheim befindlichen *Pterodactylus* erstreckten. Trotz des Zweifels, den offenbar v. Meyer in diese Bemerkung setzt, kann ich nicht glauben, daß ein Beobachter vom Range eines F. A. Quenstedt sich durch eine Zufälligkeit in dem Erhaltungszustand hätte täuschen lassen. Ich finde vielmehr an dem Dresdener Exemplar eine Bestätigung der Quenstedtschen Ansicht, wenigstens in der mit Fp. in der Pause bezeichneten Partie des Patagiums, für welchen Teil auch v. Zittel an dem Münchener Stück ein von der übrigen Flughaut etwas abweichendes Verhalten angibt. Die Ursache dieser Abdrücke möchte ich indessen weniger in einer Behaarung an dieser Stelle, als in der Struktur der nackten Haut selbst suchen. Sonstige Beobachtungen decken sich mit v. Zittels ausführlicher Beschreibung.

Besonderes Gewicht ist der Breite der Flughaut beigelegt worden, die bekanntlich an den drei Individuen, welche eine solche mehr oder weniger vollkommen zeigen, eine verschiedene ist. Unter Zugrundlegung der gleichen Maßmethode, nämlich des Abstandes des Hautsaumes vom Gelenk des ersten und zweiten Flugfingergliedes beträgt die Breite der Flughaut: an dem Münchener Exemplar 41 mm, an dem Dresdener 45 mm und an dem im Yale College Museum befindlichen *Rhamphorhynchus* 54 mm. Die Hautbreite steht also bei diesen drei Tieren — die Aufzählung entspricht der absteigenden Größenfolge — in umgekehrter Proportion zur Tiergröße und der Gesamtlänge des Flugfingers. Eine Erklärung dieser Erscheinung dürfte in der nicht unberechtigten Annahme enthalten sein, daß das Wachstum der Flughaut der Streckung der Finger nicht Schritt hielt, so daß die Länge der Membran sich auf Kosten ihrer Breite ergänzen mußte.

Ich glaube indessen, daß der Breite des Patagiums überhaupt keine zu große und vor allem keine systematische Bedeutung zugemessen werden darf, da die Breite bei der sicher vorhandenen Elastizität der Membran schon beeinflußt wurde durch den Grad der Hautspannung, die ihrerseits in Abhängigkeit stand von der Krümmung und Länge des Flugfingers. Nun weist dieser in seiner Gesamt-

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 15, Fig. 4—6 (*Rh. longimanus*)	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 17 (*Rh. longimanus*)	Meyer: Palaeontogr. I Meyer: Vorwelt. Taf. 10, Fig. 1 (*Rh. Gemmingi*)	Meyer: Palaeontogr. VII, T. 12 (*Rh. Gemmingi*) Winkler: Mus. Teyler II, 4 (*Rhamphorhynchus* sp.)	Owen: Pal. Soc. XXIII Taf. 19, Fig. 5 (*Rh. Meyeri*)	Zittel: Palaeontogr. XXIX Taf. 12, Fig. 2 (*Rh. Gemmingi*)	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 4, Fig. 8 (*Rh. curtimanus*)	Zittel: Palaeontogr. XXIX Taf. 10 (*Rh. Gemmingi*)	Meyer: Vorwelt Taf. 9, Fig. 1 (*Rh. Gemmingi*)
Schädel	—	—	124	—	—	—	—	—	123
Unterkiefer	—	—	92	89	—	—	—	—	90
Oberarm	—	44	—	41	—	—	38	38	38
Vorderarm	70	68	—	66,5	—	—	65	62	61,5
Metacarpus V	22	21	—	22	—	—	22	20	19
Flugfinger I. Glied	119	113,5/117	—	108/	—	—	103	104/	96/103
Flugfinger II. »	117	ca. 115	—	107	—	—	101	99	99,5
Flugfinger III. »	115	—	—	105	—	—	—	89	90
Flugfinger IV. »	113	—	—	—	—	—	94	90	94
Größenfolge der Flugfingerglieder	I, II, III, IV	—	—	—	—	—	—	I, II, IV, III	I, II, IV, III
Oberschenkel	36	—	—	36	—	30	—	—	ca. 28,5
Unterschenkel	56	—	—	49,5	49	45	—	—	42
Metatarsus 2 u. 3	—	—	—	28	28	25—26	—	—	22,5
» 4	—	—	—	22,5	23	20,5	—	—	18,5

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Plieninger: Palaeontogr. LIII Taf. 17 (*Rh. Gemmingi*)	Zittel: Palaeontogr. XXIX Taf. 12, Fig. 1 (*Rh. Gemmingi*)	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 16, Fig. 1 (*Ih. longimanus*)	Wagner: Denkschriften VIII p. 494 (*Rh. curtimanus*)	S. Woodward: Ann. u. Mag. IX S. VII, Taf. 1, Fig. 2 (*Rh. Gemmingi*)	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 4, Fig. 7 (*Rh. curtimanus*)	Meyer: Vorwelt Taf. 7, Fig. 6 (*Rh. Gemmingi*)	Goldfuss: Nov. acta VI (*Ornithocephalus Münsteri*)	Wagner: Denkschriften VIII Taf. 16, Fig. 2 (*Ih. hirundinaceus*)	Marsh: Am. Journal XXIII Taf. 3 (*Rh. phyllurus*)	Meyer: Vorwelt Taf. 10, Fig. 3 (*Rh. Gemmingi?*)	Das Dresdener Exemplar
—	ca. 111	108	—	—	95	ca. 95	94	—	ca. 93	ca. 65	97
—	ca. 85	—	—	75	73,5	—	74	—	ca. 66	—	74
ca. 37	—	—	—	—	—	—	—	34	—	23	34
58—59	—	—	—	—	61	—	—	56	56	40	58
—	—	—	—	—	20	—	—	18	17,5	15	18
—	—	—	—	—	93	—	—	88	87	58	92
ca. 95-100	—	—	—	—	90	—	—	83	85	54	86,5
101	—	—	88	—	82	—	—	77	75	48,5	81
—	—	—	90	—	ca. 82	—	—	80	79	53	84,5
—	—	—	—	—	—	—	—	I, II, IV, III	I, II, IV, III	I, II, IV, III	I, II, IV, III
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	ca. 24	—	22,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18

länge sowohl als in den Maßen der einzelnen Phalangenglieder unter allen Gliedmaßen die größten Schwankungen auf; besitzt aber der Flugfinger, als Träger des Patagiums, eine weitspielende Variationsbreite, so muß diese konsequenterweise wenigstens bis zu einem gewissen Grad auch auf das an ihm befestigte Organ, die Flughaut, ausgedehnt werden.

An der freien hinteren Extremität, die ebenso wie das ungünstig erhaltene Becken gegenüber Bekanntem Erwähnenswertes nicht bietet, tritt an unserem Objekt besonders deutlich deren auffallend schwacher Bau im Gegensatz zu dem kräftig entwickelten Arm hervor, eine Erscheinung, die zwingend zu dem Schluß führt, daß wenigstens für *Rhamphorhynchus Gemmingi* das Hauptlokomotionsorgan die Schwinge, die Hauptfortbewegungsart der Flug war.

III. Zur Systematik.

In seinem für Flugsaurier grundlegenden Werk: Die Fauna der Vorwelt IV, faßt H. v. Meyer sieben von Spix, Goldfuss, Sömmering, O. Fraas und Wagner zum Teil auf unzureichende Funde begründete Arten zu einer einzigen zusammen, die er als *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer bezeichnet. Wie weit der Name strenge Anciennitätsberechtigung besitzt, mag dahingestellt sein, jedenfalls hat er sich in der Literatur derart eingebügert, daß es nicht ratsam erscheint, ihn durch einen andern, dem Alter nach vielleicht berechtigteren Namen zu ersetzen.

Für spätere hierhergehörende Funde wurde von Owen die Art *Rh. Meyeri*, von Marsh *Rh. phyllurus* aufgestellt, Arten, die von Lydekker und v. Zittel als zweifellos nicht berechtigt eingezogen und der Synonymie älterer Spezies zugerechnet wurden. Winklers *Rhamphorhynchus sp.* ist nicht nur ein *Rh. Gemmingi*, sondern sogar ein bereits 1860 von H. v. Meyer ausführlichst beschriebenes und viel besser abgebildetes Individuum dieser Art, was dem Autor und seinem Referenten im N. J. entgangen ist.

Gelegentlich der Bearbeitung neuer Pterosaurierreste aus dem Münchener Museum befürwortete unser Altmeister der Palaeontologie, mein hochverehrter Lehrer, Geheimer Rat v. Zittel, eine Trennung der Meyerschen Spezies derart, daß der Name *Rh. Gemmingi* sich auf die großen Formen beschränken, während auf die kleineren die alte von Goldfuss geprägte Bezeichnung *Rh. Münsteri* Anwendung finden solle.

Diese im British Catalogue bereits durchgeführte Trennung begründet v. Zittel durch Erwägungen, die sich beziehen:

1. auf die bedeutenden Größendifferenzen in der Gruppe,
2. auf das Verhalten von Scapula und Coracoid, die bei den großen Formen getrennt, bei den kleinen verschmolzen seien,
3. auf die mit der Ankylose zusammen auftretende größere Flughautbreite.

Was den ersten Punkt betrifft, so weisen allerdings die extremen Formen einen bedeutenden Größenunterschied auf. Dieser Unterschied wird indessen, wie z. B. die Maße der Vorderarmknochen mit 70, 68, 66,5, 65, 62, 61,5, 61, 59, 58, 56 mm überzeugend zeigen, durch so allmähliche Übergänge ausgeglichen, daß es schwer fallen dürfte, eine Abgrenzung nach der einen oder anderen Seite vorzunehmen.

Für den zweiten Punkt konnte ich feststellen, daß die Ankylose von Scapula und Coracoid sich keineswegs auf die *Münsteri*-Formen beschränkt, sondern auch bei den großen Formen vorkommt.

Die Bedenken endlich gegen 3., die Verwendung der Flughautbreite als Artenkriterium — praktisch ließe es sich wohl nur sehr selten verwenden — sind auf der vorigen Seite geäußert worden.

Ich erachte es darum für richtiger, den Artbegriff des *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer in dem von H. v. Meyer angewandten Sinne aufrecht zu erhalten, wie dies bereits F. Plieninger in seiner ausgezeichneten Monographie der schwäbischen Pterosaurier, allerdings ohne Begründung, durchgeführt hat.

In die obige Auffassung nicht einbezogen ist der von v. Meyer als *Rh. Gemmingi ?* bezeichnete Fund (Vorwelt, Taf. 10, Fig. 3), dessen systematische Stellung ich offen lassen will.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Lieferg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Lieferg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Lieferg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Lieferg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias.** (Komplett.)

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Kontinentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski). Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von **Fritz Noetling.** Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text. Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Von **G. von Arthaber** (mit Beiträgen von **Fr. Frech**). Mit 27 Tafeln, 6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen im Text. Preis Mk. 45.—.

Vierte Lieferung: Nachträge zur Mediterranen Trias. Amerikanische und circumpazifische Trias. Rückblick auf die Trias. Von **Fr. Frech.** Mit 12 Tafeln, 1 Weltkarte, 1 Tabellenbeilage und 23 Textfiguren. Preis Mk. 28.—.

Dritter Band: **Die Kreide.**

I. Abteilung: Unterkreide (Palaeocretacicum). Von **W. Kilian.** 1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum. Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Band I—III

statt Mk. 210.—. **Mk. 130.—.**

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 25.—.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 12.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die Jahrgänge 1900—1904, das Zentralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1—5 (1900—1904) und die Beilagebände XIII—XX.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis für die darin enthaltenen Originalabhandlungen und Referate.

8°. 594 Seiten. — **Preis Mark 16.—.**

Palaeontologische

WANDTAFELN

I. Serie: Fossile Tiere.

Herausgegeben von

K. A. von Zittel und **K. Haushofer.**

Fortgesetzt (Taf. 74—83) von **J. F. Pompeckj.**

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung **(E. Nägele)** in **Stuttgart** ist erschienen:

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel**, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. **E. Schütze.**

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Geologisch-geographische Profile von Württemberg.

Für den Schulgebrauch entworfen

von

Dr. C. Rumm.

6 Blatt à 1 m lang und 83 cm hoch. Ausführung in 10 Farben. Nebst einer Erläuterung zu den Tafeln.

Preis: Auf Leinwand in einem Stück aufgezogen, mit Seitenstäben **Mk. 24.—.**

Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, ohne Stäbe **Mk. 24.—.**

Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, mit wagerechten Stäben **Mk. 27.—.**

In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens.

Von Dr. Karl Sapper.

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—.

Für jeden Vulkanologen und Erdbebenforscher unentbehrlich.

Führer

zu geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen

von

C. Schmidt, A. Buxtorf und **H. Preiswerk.**

gr. 8°. 70 Seiten mit 6 farbigen Profiltafeln.

Preis Mk. 5.—.

Festschrift
ADOLF v. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern

zum siebzigsten Geburtstag

am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 18 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.

16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Steuer, Menzel Beushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzapfel, Denckmann, Stille, Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

Preis: Brosch. Mk. 26.—.

Festschrift
HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag

24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte, 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: **E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Grubenmann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch, L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache, H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.**

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — **Preis Mk. 20.—.**

Mikroskopische

Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Vierte Auflage.

Bd. II.

Massige Gesteine

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—.

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. **Mk. 20.—.**
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. **Mk. 20.—.**

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von **H. Rosenbusch.**
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. **Mk. 26.—.**
2. „ Ergußgesteine. **Mk. 34.—.**

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

MAR 29 1909
4819

PALAEONTOGRAPHICA

BEITRAEGE

ZUR

NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben

von

E. KOKEN und **J. F. POMPECKJ**

in Tübingen in Göttingen.

Unter Mitwirkung von

O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**

als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Fünfundfünfzigster Band.

Fünfte und sechste Lieferung.

Inhalt:

Auer, E., Über einige Krokodile der Juraformation. (S. 217—294 mit Taf. XXII—XXVI und 15 Textfiguren.)

Broili, F., Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern. (S. 295—302 mit Taf. XXVII und 8 Textfiguren.)

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele & Dr. Sproesser.

1909.

Ausgegeben im März 1909.

An unsere Abonnenten!

Die wiederholt eingetretenen Preissteigerungen im Buchdruckergewerbe haben die Herstellungskosten für die **„Palaeontographica“** derartig verteuert, daß wir gezwungen sind, ebenso, wie dies auch bei anderen Zeitschriften geschieht, den Subskriptionspreis für die Palaeontographica zu erhöhen.

Im Interesse unserer Leser haben wir den Preisaufschlag auf das niederste Maß beschränkt und werden statt bisher Mk. 60.— in Zukunft **Mk. 66.—** berechnen.

Wir bitten unsere Abonnenten, uns diese durch die Verhältnisse aufgenötigte Preiserhöhung vom 56. Band ab gewähren zu wollen und zeichnen

Stuttgart, März 1909.

hochachtungsvoll

E. Schweizerbartsche **Verlagsbuchhandlung**
Nägele & Dr. Sproesser.

E. Schweizerbartsche **Verlagshandlung, Nägele & Dr. Sproesser in Stuttgart.**

Vor Kurzem erschienen:

K. A. von Zittel's

Paläontologische Wandtafeln

II. Serie: Fossile Pflanzen.

Herausgegeben von

J. F. Pompeckj und **H. Salfeld.**

Tafel I—VI.

Darstellend: Thallophyta, Algae, Gymnospermae, Cycadales, Ginkgoales, Coniferales, Filices, Pecopteridae, Sphenopteridae.

Weitere Tafeln befinden sich in Vorbereitung.

Preis jeder Tafel aufgezogen mit Stäben Mk. 6.—.

Wir möchten nicht verfehlen, die Fachkreise auf das Erscheinen dieser schon lange als notwendig empfundenen Tafelserie aufmerksam zu machen.

Über einige Krokodile der Juraformation.

Von

ERWIN AUER.

(Mit Taf. XXII—XXVI und 15 Textfiguren.)

Vorwort.

Die Wirbeltierabteilung der reichhaltigen Sammlung des geologisch-mineralogischen Institutes zu Tübingen beherbergt neben einer Fülle von hauptsächlich aus Deutschland stammenden Reptilresten auch eine gar stattliche Reihe von Sauriern, die im Oxfordclay von Peterborough in England gefunden wurden und nun zum größten Teil montiert zu den Prachtstücken dieser Sammlung gehören. Während die Reste von Geosauriern, Dinosauriern und Flugsauriern in letzter Zeit zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht wurden, harrte ein ziemlich vollständiges Skelett von *Stenosaurus*, sowie ein Schädel eines jungen Individuums derselben Gattung noch der Bearbeitung, umsomehr, als die letzte Arbeit, die sich mit dieser Gattung befaßte, schon vor mehr als zehn Jahren erschienen ist. Und so habe ich denn der Anregung, diese Stücke sowie die Reste etlicher anderer Krokodiliden der Juraformation zum Gegenstand der Bearbeitung zu machen, mit Freuden Folge gegeben.

Es ist mir nun eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. E. v. Koken, der mir die Anregung zu vorliegender Arbeit gab, meinen wärmsten Dank auszudrücken für die reichliche Unterstützung mit Rat und Tat, die er mir zuteil werden ließ, für seine wertvolle Hilfe bei Beschaffung von Literatur, sowie für das Interesse, das er meiner Arbeit jederzeit entgegenbrachte.

In Stuttgart stellte mir Herr Prof. Dr. E. Fraas in liberalster Weise den Stenosaurusschädel in der Sammlung des dortigen Naturalienkabinetts zur Verfügung, und ich bin ihm darob zu großem Danke verpflichtet.

Herr B. Stürtz in Bonn hatte die Güte, mir das wertvolle Material in seinem paläontologischen Kontor zur Untersuchung zu überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank abstatte.

In gleicher Weise danke ich Herrn Prof. Dr. F. Plieninger in Hohenheim und Herrn Prof. Dr. Freiherr von Huene in Tübingen für ihren wertvollen Rat und für die gütige Überlassung von Literatur, sowie Herrn Dr. E. Schütze † in Stuttgart, der mir bei meiner Tätigkeit im dortigen Naturalienkabinett in liebenswürdigster Weise entgegenkam.

Dank der gütigen Erlaubnis des Vorstandes des zoologischen Institutes der hiesigen Universität, Herrn Prof. Dr. F. Blochmann, war es mir möglich, die Bibliothek dieses Institutes und seine Skelettsammlung zu benützen.

Die Tafeln sind von Herrn A. Birkmaier in München gezeichnet.

Tübingen, im November 1907.

Erwin Auer.

Einleitung.

Fossile Überreste von Krokodilen finden sich in manchen Schichten des Jura nicht gerade besonders selten und haben schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. Die Anzahl der bis jetzt aufgefundenen Jurakrokodile ist sehr groß, so daß so ziemlich in allen paläontologischen Sammlungen solche vertreten sind. Auch die Zahl der bis jetzt bekannten Arten ist recht beträchtlich; allein vielfach wurden auf Grund weniger schlecht erhaltener Skeletteile neue Arten aufgestellt, ohne daß die Artcharaktere genau definiert und die Aufstellung der Arten näher begründet wurde. Dazu kam noch, daß es häufig an der absolut notwendigen Vergleichung der Formen fehlte.

Die ältesten Notizen über fossile Krokodile, die wir besitzen, stammen aus dem Jahre 1758 und rühren von Chapman und Whooler her, die in dem oberen Lias von Whitby gefundene Reste in den Philosophical Transactions abgebildet und beschrieben haben.[1] Die Verfasser verkannten nicht, daß dieses Fossil manche Ähnlichkeit mit den lebenden Gavialen und Alligatoren aufwies. Später erschien dann in der Bridgewater Treatise eine Abhandlung von W. Buckland, worin er dieses Stück mit einigen anderen Exemplaren zusammen beschrieb und abbildete, und der Art *Teleosaurus Chapmani* König zuteilte.

Es ist natürlich, daß Reste von Krokodiliden auch das Interesse Cuvier's wachriefen, der in seinem großen Werk »Recherches sur les ossemens fossiles« fünf Arten von Jurakrokodilen behandelte. Dem großen Gelehrten blieb zwar nicht unbekannt, daß manche Unterschiede zwischen den lebenden Krokodilen und ihren fossilen Vertretern vorhanden sind; insbesondere fiel ihm die verschiedene Stellung der hinteren Nasenlöcher auf; er hielt es aber trotzdem nicht für notwendig, diese Formen von den rezenten Krokodilen zu trennen, und beschrieb sie als »Gavials de Caen et d'Honfleur«. Bei der Beschreibung der Krokodile von Caen[2] war ihm jedoch der Irrtum unterlaufen, daß er Reste, die zwei ganz verschiedenen Arten angehörten, für Vertreter einer und derselben Art hielt, und so ist denn auch die Rekonstruktion, die er unternahm, und wobei er die Schnauze des »Crocodile de Quilly« dem Schädeldach des »Crocodile de Caen« anfügte, recht unglücklich ausgefallen, und war die Ursache mancher Verwirrung. Ebensowenig glücklich war seine Restauration des »Gavial d'Honfleur«, da er Teile eines Stenosaurenschädels zu denen eines *Metriorhynchus* gefügt und so auch wieder, wie Blainville sagt, »un monstre anatomique« hervorgebracht hat.

Etienne Geoffroy Saint-Hilaire nahm dann die Untersuchung dieser Krokodile wieder auf, und, da er erkannte, daß die von Caen und von Honfleur doch zu große Verschiedenheiten gegenüber den rezenten Krokodilen aufweisen, als daß man sie zusammenstellen könnte, nahm er ihre Trennung

[1] William Chapman: „An Account of the Fossile Bones of an Alligator, found on the Seashore near Whitby in Yorkshire", Phil. Trans. vol. 1, pp. 688—689, pl. XXXII.

Whooler: „A Description of the Fossil Skeleton of an Animal found in the Alum Rock near Whitby", ibidem, pp. 786—790, pl. XXX.

[2] Tome V. 2. partie, p. 127 ff.

vor[1] und schuf die zwei Gattungen *Teleosaurus* (*Teleosaurus Cadomensis*) und *Stenosaurus* (*Steneosaurus*).[2] Als Typus der letzteren Gattung hatte er Cuvier's »Crocodile de Quilly«, das er «Sténéosaure aux longs maxillaires ou Megistorhynchus« nennt, im Auge, sowie das »Crocodile à museau allongé d'Honfleur«, eine Form, charakterisiert durch die Spitze der Schnauze »coupé brusquement d'une manière oblique.« Als weiteres besonders wichtiges Merkmal der Stenosauren erschien ihm die auffallend geringe Breite des Frontale und Parietale zwischen den Schläfengruben, und darnach benannte er die neue Gattung.

Geoffroy Saint-Hilaire stellte folgende Beziehungen zwischen *Teleosaurus* und *Stenosaurus* fest: Bei beiden Formen ist die Schnauze sehr lang; die Stellung und Ausbildung der Nares externae ist verschieden. Die Nasenlöcher sind bei den Stenosauren, ähnlich wie beim Gavial, nach oben geöffnet und von den Prämaxillaria, die einen erweiterten Rand bilden, umgeben. Bei den Teleosauren stehen sie ganz vorn am Ende; man könnte glauben, sie seien das Ergebnis eines senkrechten Schnittes, wenn nicht ein vorspringendes Leistchen die Ränder regelmäßig umfaßte. Er weißt darauf hin, daß die Beschaffenheit der Zähne bei den Stenosauren wenig von denen der Gaviale differiere; bei den Teleosauren dagegen seien sie schlank und nach der Seite gerichtet.[3]

Von verschiedenen Autoren wurde jedoch der Name *Stenosaurus* als Bezeichnung für die Gattung *Metriorhynchus* H. v. Meyer gebraucht, da sie annahmen, Geoffroy Saint-Hilaire hätte das »crocodile à museau court d'Honfleur« gemeint, als er die Gattung *Stenosaurus* schuf.

Die im oberen Lias, in den Posidonienschiefern oder Posidonomyenschichten (Quenstedt's Lias ε), besonders häufig vorkommenden Krokodile wurden in einer im Jahr 1841 erschienenen Monographie von H. G. Bronn und J. J. Kaup: »Abhandlungen über die gavialartigen Reptilien der Liasformation« eingehend behandelt. Bronn und Kaup stellten drei neue Genera auf: *Mystriosaurus*, welcher der von Geoffroy Saint-Hilaire geschaffenen Gattung *Stenosaurus* jedenfalls sehr nahe steht; ferner *Pelagosaurus*, den der ältere Deslongchamps unter dem Namen *Teleosaurus temporalis* beschrieb; als dritte Gattung galt ihnen *Engyommasaurus*, die sich auf einige beinahe undefinierbare Reste bezog und, wie Bronn nachweist, von *Mystriosaurus* nicht wesentlich verschieden ist; Bronn nannte diesen Saurier *Mystriosaurus Brongniarti*. Dabei hatten die beiden Gelehrten den Irrtum begangen, das Loch der intertympanischen Röhre (Foramen intertympanicum medium) für die hintere Nasenöffnung anzusehen.[4]

Der Gattung *Mystriosaurus*, die Kaup von den Teleosauren abgetrennt hatte, ohne jedoch eine scharfe Grenze zwischen diesen Formen ziehen zu können, wurden viele Arten zugezählt. Von *Mystriosaurus* hebt Kaup insbesondere hervor, daß diese Gattung hauptsächlich durch die löffelartige Anschwellung der beiden Kieferenden, in denen vier Paar Zähne stecken, charakterisiert sei. Bronn bestätigt

[1] Geoffroy Saint-Hilaire, Annales des sciences naturelles, XXIII. 1831.
Geoffroy Saint-Hilaire: „Divers mémoires sur de grands Sauriens trouvés a l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse Normandie" in den Mém. de l'Académie des sciences de l'Institut de France. Tome XII. 1833, p. 1—38.

[2] Von στενὸς eng, schmal und σαῦρος. Daher ist Stenosaurus besser als Steneosaurus.

[3] Geoffroy Saint-Hilaire: „Sur l'organisation des Gavials, sur leurs affinités naturelles, desquelles résulte la nécessité d'une autre distribution générique, Gavialis, Teleosaurus et Steneosaurus" in den Mém. du Muséum d'hist. nat. Tom. XII 1825, p. 27.

[4] Vergl. R. Owen: On the communication between the cavity of the tympanum . . . . . 1850.
Eudes-Deslongchamps: Mémoires sur les Téléosauriens de l'Époque Jurassique. 1863, p. 6 f.

diese Merkmale und betont noch, daß die Nares externae an dem schief abgeschnittenen Schnauzenende fast ganz nach vorn gerichtet sind und quer liegen.

Im Jahr 1850 erschien in den Abhandlungen der K. bayrischen Akademie der Wissenschaften eine Arbeit A. Wagner's über die fossilen Überreste gavialartiger Saurier der Liasformation, worin eine neue Art, *Mystriosaurus Münsteri*, und verschiedene schlecht erhaltene Reste beschrieben werden. Wagner weiß zwar ebensowenig wie Bronn und Kaup die Gattungen *Teleosaurus* und *Mystriosaurus* scharf gegeneinander abzugrenzen, behält aber die Gattung *Mystriosaurus* bei, »weil dadurch erstlich die dem Lias angehörigen gavialartigen Saurier ihrem Alter nach von dem erst später auftretenden *Teleosaurus* unterschieden werden können, und weil ferner allein von den mit dem Namen *Mystriosaurus* bezeichneten Arten die Beschaffenheit des Schnauzenteiles, des Zahnsystems und der Füße genau bekannt, die Bestimmung ihrer Überreste demnach mit Sicherheit vorzunehmen ist«. (S. 595.)

Eine weitere Gattung hat Hermann v. Meyer[1] unter dem Namen *Macrospondylus* abgesondert, die aber nach Wagner mit *Mystriosaurus* zu vereinigen ist.

H. Burmeister[2] suchte in einer mit sehr schön ausgeführten Tafeln begleiteten Abhandlung über den fossilen Gavial von Boll den Nachweis zu liefern, daß *Pelagosaurus* und *Mystriosaurus* zu einer und derselben Gattung *Mystriosaurus* gehörten, und entwickelt die Ansicht, daß die von Bronn hervorgehobenen Differenzen zwischen *Pelagosaurus* und *Mystriosaurus* nicht Gattungsunterschiede, sondern vielmehr Jugendcharaktere von *Mystriosaurus* seien. Die Prüfung sämtlicher bis dahin auf deutschem Boden aufgefundenen und beschriebenen Mystriosauren führt ihn zu dem Ergebnis, daß sich zur Zeit der Liasformation in den Meeresbuchten wahrscheinlich nur zwei Arten gavialartiger Krokodile herumgetrieben hätten; die eine Art sei die von ihm genau untersuchte Spezies *Mystriosaurus bollensis*, die andere, wahrscheinlich etwas jüngere Art, *Mystriosaurus Laurillardii*. Der letzten Art weist er auch den englischen Gavial von Whitby, den *Teleosaurus Chapmani* König, zu.

Quenstedt[3] erklärt, die ideelle Figur, die Burmeister auf Taf. VIII Fig. 4 gebe, sei mehr aus Analogie mit den lebenden Krokodilen erschlossen, als wirklich beobachtet, und teilt die Boller Teleosauren in drei Arten, eine größere plumpere, die mit dem *Teleosaurus von Whitby* auf dieselbe Stufe zu stellen ist: *Teleosaurus Chapmani;* dann *Teleosaurus bollensis*, die am häufigsten vorkommende Art; und schließlich erwähnt er noch eine kleine, zierliche Spezies, welcher er den Namen *Teleosaurus minimus* gibt, sofern es wirklich eine gute Spezies sein sollte.

Der englische Paläontologe Richard Owen schlug im Jahre 1841 vor, den Namen *Stenosaurus* an Stelle der Bezeichnung *Metriorhynchus* H. v. Meyer anzuwenden, eine totale Verkennung der von Geoffroy Saint-Hilaire aufgestellten Gattung *Stenosaurus*. So kommt es, daß in der paläontologischen Literatur der Name *Stenosaurus* ab und zu für die Gattung *Metriorhynchus* gebraucht wird, und daß Krokodile als Stenosauren bezeichnet werden, die ganz augenfällig nicht zu diesen gehören (vergl. Owen's *Stenosaurus laticeps* und *St. Geoffroyi*). Der Name *Stenosaurus* soll nur in dem Sinne gelten, wie es Geoffroy Saint-Hilaire dargelegt und später Deslongchamps in seinen vortrefflichen Arbeiten näher präzisiert hat.

[1] Nov. act. academ. nat. curios. XV. 2, p. 196.
[2] E. d'Alton und H. Burmeister: „Der fossile Gavial von Boll" 1854.
[3] F. A. Quenstedt: Handbuch der Petrefaktenkunde, 2. Bd., p. 101, Taf. VI.
Quenstedt: Der Jura, p. 214, Taf. XXV.

Den beiden Deslongchamps kommt das Verdienst zu, in dem bis dahin überaus verworrenen Gebiet der Teleosauren Ordnung geschaffen und durch meisterhafte Monographien die Festlegung und Abgrenzung der verschiedenen Gattungen und Arten auf Grund der Würdigung von ineinandergreifenden Merkmalen und ohne einseitige Betonung eines einzelnen Charakters vollzogen zu haben.

In seinem Werk »Mémoires sur les Téléosauriens de l'Epoque Jurassique du département du Calvados« suchte Eudes-Deslongchamps der Ältere die Unterschiede zwischen den Teleosauren und den rezenten Krokodilen schärfer zu beleuchten und verband damit eine sehr eingehende Beschreibung des *Teleosaurus temporalis* (*Pelagosaurus typus*), von dem er ein nahezu vollständiges Exemplar und einige sehr instruktive und für Detailbeschreibung wichtige desartikulierte Schädel besaß. In dem von Kaup aufgestellten Namen *Mystriosaurus* sieht er nur ein Synonym der älteren Bezeichnung *Teleosaurus;* er gibt zwar zu, daß der Name *Mystriosaurus* auf Arten angewandt wurde, die von denen verschieden sind, die Geoffroy Saint-Hilaire im Auge gehabt hatte, als er den Namen schuf, ist aber davon überzeugt, daß die generischen Charaktere dieselben seien. Mit dieser Arbeit legte der große französische Paläontologe den Grund zu dem Werk, das fortzuführen seinem Sohne beschieden sein sollte.

Eudes-Deslongchamps der Jüngere setzte nun die Bearbeitung der im normännischen Jura vorkommenden Krokodile im Sinne seines durch den Tod mitten aus der Arbeit herausgerissenen Vaters fort und teilte in den Notes paléontologiques die Teleosauren in zwei Gruppen, die er in folgender Weise charakterisiert:

Die erste Gruppe enthält die sogenannten *Superciliosi*, Teleosauren mit sehr stark entwickeltem Präfontale, das sich wie ein Dach über die ganz nach der Seite gerichteten, vorn und hinten ausgebuchteten Augenhöhlen legt, und mit großem Foramen suborbitale. Mitunter erreichen die großen Nasalia den Zwischenkiefer. Was die systematische Stellung dieser Gruppe betrifft, so vergleicht er sie mit der Stellung der Alligatoren im System der lebenden Krokodile. Folgende vier Arten teilt er dieser Gruppe zu:

Metriorhynchus Blainvillei aus dem Callovien,
Metriorhynchus superciliosus de Blainville aus dem Oxfordien,
Metriorhynchus brachyrhynchus E. Desl. aus dem Oxfordien,
Metriorhynchus hastifer aus dem Kimmeridgien.

Die andere Gruppe der Teleosauren zeigt folgende Charaktere: sehr kleine Prätontalia, ungefähr kreisrunde, mehr oder weniger nach oben gerichtete Augenhöhlen und ganz von dem Zwischenkiefer getrennte Nasalia.

Als die konstantesten Charaktere der Teleosauren betrachtet er folgende: die Stellung des Lacrymale, die rundliche Form der nach oben gerichteten Augenhöhlen, und die immer ebene oder konvexe Beschaffenheit der Fläche der Schnauzenunterseite, die zwischen den beiden Alveolarreihen liegt. Am meisten verschieden ist bei den Teleosauren die relative Länge der Schnauze, die Gestalt der Schläfenhöhlen und die Beschaffenheit der Palatina. Zu dieser Gruppe stellt er folgende vier Untergattungen:

1. die eigentlichen Teleosauren,
2. die Stenosauren,
3. die Pelagosauren,
4. die Teleidosauren.

Die letzteren stellen in gewissem Sinne ein Mittelglied zwischen den Teleosauren und Metriorhynchiden dar.

Der am weitesten verbreitete und an Arten reichste Typus der Teleosauren sind die Stenosauren. Zu diesen glaubt Deslongchamps auch die oben erwähnten Mystriosauren des oberen Lias rechnen zu können. Gaudry hält *Mystriosaurus* für ein Synonym von *Stenosaurus;* auch Lydekker stellt sie zu derselben Gattung; desgleichen rechnet L. Döderlein die Mystriosauren zu den Stenosauren.

Deslongchamps beschreibt folgende Arten von Stenosauren:

Stenosaurus oplites E. Desl. ob. Lias,
Stenosaurus atelestatus E. Desl. unt. br. Jura,
Stenosaurus megistorhynchus Geoff. St.-Hilaire Fullers earth,
Stenosaurus Larteti E. Desl.,
Stenosaurus Boutilieri — Crocodilus Oxoniensis Conyb. Groß-Oolith,
Stenosaurus Edwardsi E. Desl. } Oxford
Stenosaurus Roissyi E. Desl. }
Stenosaurus Blumenbachi E. Desl. Coral-rag.

H. E. Sauvage[1] stellt folgende neue Arten von *Stenosaurus* auf:

Stenosaurus Bouchardi Sauvage, Kimmeridgien,
Stenosaurus morinicus Sauvage, Kimmeridgien,
Stenosaurus rudis Sauvage (*St. megistorhynchus* nahestehend), Portlandien.

Morel de Glasville[2] gibt eine Beschreibung eines *Stenosaurus* aus dem Callovien supérieur, *Stenosaurus Heberti*, die später von A. Bigot ergänzt wird.

Hulke[3] stellt auf Grund eines unvollständig erhaltenen Schädels aus dem Bathonien die Art *Stenosaurus Stephani* auf und vergleicht sie mit den Arten, die Deslongchamps beschrieben.

Aus den Jurassic Rocks von Madagaskar wird von R. Bullen Newton[4] eine neue Art, *Stenosaurus Baroni*, bekannt gemacht.

Aus dem Oxfordton von Shotover wird eine bis jetzt noch unbeschriebene Art, *Stenosaurus dasycephalus* Seeley, angeführt.[5]

Larracet erwähnt in der Zeitschrift der Soc. geol. de France[6] einen *Stenosaurus de Parmilieu.*

In seiner Arbeit »Notes sur les Reptiles Jurassiques de Normandie« beschreibt A. Bigot folgende Arten von *Stenosaurus*:

Stenosaurus Roissyi E. Desl. aus dem Callovien von Calvados,
Stenosaurus intermedius A. Bigot aus dem Callovien supérieur von Beuzeval,
Stenosaurus Heberti Morel de Glasville aus dem Callovien supérieur von Villers.

Außerdem findet in der Literatur ein *Stenosaurus megarhinus* Hulke aus dem Kimmeridgeclay von Dorset Erwähnung.

---

[1] H. E. Sauvage: „Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens", 1874.
[2] Bulletin de la Soc. géol. de France, 3. Série, Tome IV, p. 342, Fig. 8 u. 9, 1875/76. — ibid. Tome VIII, p. 318, 1879/80.
[3] Mansel-Pleydell and Hulke: Proc. Dorset. Nat. Hist. and Antiquarian Field-Club, vol. 1, p. 28—32, pl. I.
[4] Geol. Magaz. 1893, p. 193 ff.
[5] Seeley: Index to Aves, Ornithosauria and Reptilia, p. 140.
[6] Bulletin de la Soc. géol. de France, 3. Série. Tome XVII, 1889, p. 8 ff.

Diagnose der Gattung Stenosaurus Geoffr. emend. Desl. (Leptocranius Bronn, Sericodon H. v. Meyer).

Wirbel bikonkav, Schnauze stark verlängert, mehr oder weniger zylindrisch, vorne löffelartig verbreitert. Zwischenkiefer klein, durch weiten Zwischenraum von den Nasalia getrennt. Äußere Nasenlöcher am vorderen Ende der Schnauze vereinigt. Präfontalia klein; Lacrymale wohl ausgebildet. Bei manchen Formen Präorbitalöffnung vorhanden. Orbita ganz von Knochen umschlossen, rundlich, fast ganz nach oben gerichtet. Frontale schmal, ein wenig eingesenkt, Schädeldach sehr flach, trapezförmig, allmählich in die Schnauzenregion übergehend. Obere Schläfenhöhlen auffallend groß, länger als breit, viereckig; die von Frontale und Parietale gebildete Scheidewand der oberen Schläfenhöhlen sehr schmal. Alveolarränder gerade, nicht wellenförmig gebogen. Zähne zahlreich (oben jederseits etwa 28—36), meist mit zwei gegenüberliegenden Kielen versehen, senkrecht oder ein wenig schief nach außen stehend. Am hinteren Ende der großen, konvexen Palatina liegt die rundliche Öffnung der Choanen. Gaumenlöcher klein. Die Vordergliedmaßen bedeutend kleiner als die hinteren.

Die Gattung *Teleosaurus* unterscheidet sich durch folgende Merkmale: bei *Teleosaurus* ist der Schädel vor den Augenhöhlen schroff verschmälert, die Zähne stehen abwechselnd höher und tiefer, sind ganz nach außen gerichtet, viel zahlreicher und schlanker als bei *Stenosaurus*. Schädel im Verhältnis zur ganzen Länge des Tieres klein. Schläfenhöhlen groß, jedoch nicht so lang wie bei *Stenosaurus*.

Pelagosaurus besitzt ganz nach der Seite gerichtete, ziemlich weit voneinander getrennte Augenhöhlen, und breite obere Schläfenbogen. Das Schädeldach ist beträchtlich höher als bei *Stenosaurus*. Die Choanenmündung ist nicht rund wie bei *Stenosaurus*, sondern endigt vorne in einer Spitze, die sich zwischen die Palatina einschiebt. Die Pterygoidea entbehren einer Vertiefung hinter den Palatonares, einer Fossa pterygoidealis. Wie bei *Stenosaurus* fehlt ein knöchernes Mittelseptum der Choanen; bei *Macrorhynchus* ist eines vorhanden. Auch die Gestalt der Choanen weicht sowohl bei *Pelagosaurus* wie bei *Teleosaurus* beträchtlich von der bei *Stenosaurus* ab.

Stenosaurus Larteti var. Kokeni nov. var.

Zunächst soll eine Beschreibung des großen Stenosaurusexemplares gegeben werden, das sich im Besitze des geologisch-mineralogischen Institutes der Tübinger Universität befindet. Das Stück ist montiert und stammt aus dem Oxfordclay (oberster brauner und unterster weißer Jura) der Gegend von Peterborough, und kam durch die Vermittlung des paläontologischen Kontors von Herrn B. Stürz in Bonn in die Tübinger Sammlung.

Die Knochen sind ganz aus dem Gestein herauspräpariert und lassen an vielen Stellen die Verbindungsnähte und die einzelnen Teile der Knochen noch ganz vollständig erkennen. Der Schädel liegt leider nicht ganz vollständig vor: das ganze Hinterhaupt, sowie der hintere Teil des Schädeldaches fehlen; außerdem ist leider die Unterseite des Schädels von den Palatina an stark beschädigt. Vom Unterkiefer ist nur wenig mehr als der symphysale Teil erhalten. Die Unterkieferäste sind abgebrochen. Die Zähne sind sowohl im Ober- wie im Unterkiefer so ziemlich sämtlich ausgefallen oder abgebrochen. Was die Erhaltung der Wirbelsäule anlangt, so liegt die Reihe der Halswirbel mit Ausnahme eines einzigen

Wirbels vollständig vor; von den übrigen präsacralen Wirbeln fehlen zwei Stück; auch ist von der Schwanzregion eine Anzahl von Wirbeln verloren gegangen. Die Wirbel sind vielfach zerdrückt, Dornfortsätze, Querfortsätze und Zygapophysen häufig abgebrochen. Die Extremitäten liegen auch nicht ganz vollständig vor.

Der Schädel. (Taf. XXII, Fig. 1 u. 2.)

Der Schädel ist dem Körper proportional, sogar verhältnismäßig etwas größer als beim Gavial. Er ist stark verlängert und seine Höhe wenig beträchtlich. Von der Orbitalgegend an verschmälert sich der Schädel ziemlich stark und geht in die lange, flache Schnauze über; diese Gestalt verleiht ihm eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Gavial, jedoch ist bei diesem der Übergang vom kranialen in den Schnauzenteil schroffer als bei dem *Stenosaurus*, bei welchem er allmählicher stattfindet.

Die Spitze der Schnauze ist löffelförmig verbreitert und wird von den paarigen Prämaxillaria eingenommen, die in der Mittellinie zusammenstoßen und vorne eine leichte Einkerbung bilden. An der Spitze ist die Schnauze ein wenig in die Höhe gebogen. Die von dem Zwischenkiefer gebildete Erweiterung des Oberkiefers wird fast in ihrer ganzen Breite von der äußeren Nasenöffnung eingenommen, die etwas in die Breite gezogen und ganz von den Prämaxillaria umschlossen ist. Das Dach des Nasenganges ist eingedrückt. Vorne ist das Nasenloch von einem Wulst begrenzt, dessen innere Ränder gegen das Loch zu abfallen, und der sich da, wo die beiden Prämaxillaria vorne zusammenstoßen, zu einem warzenähnlichen Höcker verdickt, welcher sich ziemlich steil in die Tiefe des Nasenlochs hinuntersenkt und dort einebnet. Der Grund des Nasenlochs ist von Gestein erfüllt, so daß vom Foramen incisivum nichts zu sehen ist. Hinter der Nasenöffnung treffen sich die beiden Zwischenkieferhälften und bilden hier einen leichten Vorsprung, der die Ellipse der Nares externae etwas einschnürt und ihnen die Form eines ω verleiht.

Schon von oben sieht man an dem vorderen Ende der Schnauze die als einzelne Ausbuchtungen hervortretenden Alveolen. Im Zwischenkiefer stehen jederseits vier Zähne, deren Größe von vorn nach hinten zunimmt. Das vorderste Zahnpaar besitzt die kleinsten Alveolen und steht dicht neben dem zweiten, so daß die Alveolen der beiden vordersten Zahnpaare zusammen eine 8 bilden. Die Alveolen des zweiten Zahnpaares stellen eine Ellipse dar, deren verlängerte Längsachse mit der Mittellinie des Schädels einen Winkel von ungefähr 45° bildet. Dieser Umstand, sowie die Tatsache, daß die Alveolen nicht horizontal, sondern schief nach außen stehen, weisen auf eine schräg nach außen gerichtete Stellung der Zähne hin. Zwischen dem zweiten und dritten Zahnpaar ist ein größerer Abstand als zwischen dem dritten und vierten. Der vierte Zahn ist der größte, wie denn auch der Zwischenkiefer über den vierten Zahn gemessen die größte Breite aufweist. Die Unterseite der Prämaxillaria ist ziemlich flach und zeigt ein etwa 1 cm langes, 0,5 cm breites, im Grunde mit Gestein erfülltes Loch, das Foramen incisivum, das etwa 3 cm von der Schnauzenspitze entfernt beginnt. Viele Teleosauren besitzen jederseits nur drei Zähne im Prämaxillare. Bei den rezenten Krokodilen ist die Zahl der Zähne im Zwischenkiefer im allgemeinen fünf, nur bei wenigen Formen wird das zweite Zahnpaar abgeworfen, ohne wieder ersetzt zu werden, so bei *Crocodilus porosus* und bei *Crocodilus niloticus*.

Hinter dem vierten Zahn findet eine Einschnürung der Schnauze statt, und die vorher ebene Unterseite nimmt eine zylindrische Form an; zugleich stehen hier auf einer Strecke von 2,5 cm keine

Zähne. Den Ausschnitt hinter der Erweiterung des Zwischenkiefers füllte der vierte Zahn des Unterkiefers aus, dessen Alveole sich deutlich von oben sehen läßt, wenn die beiden Kieferhälften in der richtigen Stellung aufeinander liegen.

In dieser Bucht verläuft auch die zackige Naht, die Prämaxillaria und Maxillaria verbindet. Auf der Oberseite dringen die Prämaxillaria spitz zwischen die Maxillaria ein; auf der Unterseite schieben sich die Maxillaria einer Zunge vergleichbar zwischen die Prämaxillaria bis in die Höhe des vierten Zahnpaares vor, und zwar in der Weise, daß das vorgeschobene Stück an seinem vorderen Ende verbreitert ist (2,5 cm) und die schmalste Stelle (1,7 cm) an der Einschnürung der Schnauze liegt. Und so kommt es, daß nicht die ganze Unterseite der löffelförmigen Schnauzenverbreiterung den Prämaxillaria angehört, sondern auch die Maxillaria daran Anteil haben. Seitlich von der vorspringenden Zunge der Maxillaria dringen die Prämaxillaria mit zwei Spitzen, die bis in die Gegend des ersten Maxillarzahnes reichen und 7,3 cm von der Schnauzenspitze entfernt endigen, in die Maxillaria ein. Beim lebenden Gavial gehört die ganze Erweiterung der Schnauzenspitze dem Zwischenkiefer an, der sich auf der Unterseite des Schädels, ähnlich wie auf der Oberseite, mit einem spitzigen Fortsatz zwischen die auseinanderweichenden Maxillaria hineinzwängt; bei *Teleosaurus* und bei *Teleidosaurus* schieben sich die Maxillaria auf der Schädelunterseite mit breiter Fläche zwischen die Prämaxillaria, bei *Metriorhynchus* senden sie einen spitzigen Fortsatz nach vorn.

Maßangaben.

Länge der Prämaxillaria auf der Oberseite des Schädels	10,3 cm
größte Breite der Schnauzenspitze über den vierten Zahn gemessen	6,5 »
geringste Breite an der Einschnürung	5,7 »
Breite des Nasenloches	4,2 »
größte Länge des Nasenloches	2,4 »
Länge des Nasenloches in der Mitte	1,7 »
Durchmesser der ersten Alveole	0,75 »
» » zweiten »	1,1 »
» » dritten »	1,2 »
» » vierten »	1,4 »
Entfernung der vorderen Endigung der Maxillaria auf der Unterseite	3,7 »

Den ganzen mittleren Teil der Schnauze nehmen die Maxillaria ein, welche die sämtlichen übrigen Zähne tragen. Sie beginnen vorne in der Einbuchtung hinter dem verbreiterten Schnauzenende, springen, wie oben gezeigt, auf der Unterseite zungenartig zwischen die Maxillaria ein, breiten sich auf der Oberseite aus, und ihre beiden Hälften vereinigen sich in der Mittellinie gleich hinter dem spießförmigen Fortsatz der Prämaxillaria.

Die Schnauze ist ebenso wie der ganze Schädel auffallend flach. Der Schädel ist zwar von oben nach unten zusammengedrückt, aber selbst wenn man diesen Umstand in Betracht zieht, war seine Höhe nicht beträchtlich größer.

Kurz hinter der besagten Einschnürung verbreitert sich die Schnauze etwas und zeigt etwa halbkreisförmigen Querschnitt. Ganz allmählich und zusehends nimmt die Verbreiterung zu, während

die Höhenzunahme nur unbedeutend ist. Die Ränder der Schnauze sind sanft gewölbt, die Oberseite jedoch in geringerem Maße. Längs der Mittellinie des Schädels sind die Maxillaria auf der Oberseite durch Druck auseinandergequetscht. Von der Stelle an, wo die Nasalia beginnen, weichen die Maxillaria auseinander und ziehen sich nach der Seite entlang den Nasalia und Lacrymalia bis unter die Augenhöhlen.

Von der Einschnürung hinter der Schnauzenspitze an wird die Unterseite des Schädels wieder ebener und ist ehemals wohl ganz flach gewesen, jetzt aber durch den Gebirgsdruck gegen die Mitte ein wenig eingedrückt. Die Maxillaria treffen sich in einer gerade verlaufenden Naht; an den Seiten setzt sich der Teil, der die Alveolen trägt, deutlich ab.

Die vorderen Zähne im Maxillare standen, wie oben erwähnt, etwas nach außen gerichtet. Die Lage der weiter hinten gelegenen Zähne wird steiler, so daß sie nur noch um ein geringes nach außen und nach vorn sehen. Der erste Zahn im Maxillare steht etwas weiter oben als die vorangehenden Prämaxillarzähne: der Durchmesser seiner Alveole beträgt nur 0,9 cm. Die Abstände der Alveolen sind ungefähr gleich groß, und zwar gleich dem Durchmesser der Alveolen, der sich im Mittel auf 1,1 cm beläuft. Die Zähne fehlen alle bis auf zwei in der mittleren Schnauzenregion, doch auch diese sind nicht vollständig erhalten; die Spitzen sind leider weggebrochen. Die Zähne sind ziemlich kräftig, von schlanker Gestalt und mit braunem, glänzendem Schmelz überzogen; ihre Länge mag von der Fläche der Alveolen aus gerechnet, ungefähr 2,5 cm betragen haben. Die Bezahnung ist ziemlich kräftiger als bei *Teleosaurus* und *Pelagosaurus*. Die Zähne weisen eine schwache Krümmung auf, ihre konvexe Seite ist nach vorne und nach außen gerichtet; sie spitzen sich ganz allmählich zu und sind mit einer feinen Längsstreifung versehen. Der Querschnitt der Zähne ist rund; von zwei deutlich ausgeprägten Kielen ist nichts zu bemerken. Gegen hinten zu stehen die Zähne etwas dichter, und dabei vermindert sich die Größe der Alveolen. Selbst bei den hintersten Zähnen lassen sich deutlich gesonderte Alveolen erkennen, im Gegensatz zu den rezenten Krokodilen, bei denen die hintersten Zähne zusammen in einer gemeinsamen Rinne stecken. Die Anzahl der Zähne im Maxillare beträgt 58, im ganzen Oberkiefer also 66.

Deslongchamps schreibt in der Charakteristik der Stenosauren: die Zähne besitzen zwei gegenüberliegende Kiele und stehen beinahe senkrecht, »non rejetées en dehors«. Jedoch treffen diese Charaktere nicht bei sämtlichen Arten zu: *Stenosaurus Roissyi* Desl. und *Stenosaurus Blumenbachi* Desl. aus dem Oxfordien und Corallien besitzen ziemlich schief gestellte Zähne; auch *Stenosaurus Bouchardi* Sauvage trägt sie ziemlich nach außen geneigt. Ferner finden sich auch die beiden gegenüberliegenden Kiele (deux carènes opposées) nicht bei allen Arten: bei *Stenosaurus megistorhynchus* Desl. sind sie eben noch angedeutet, bei *Stenosaurus Blumenbachi* Desl. nicht mehr ausgebildet. Die von Sauvage beschriebene, *Stenosaurus megistorhynchus* nahestehende Art *Stenosaurus rudis* aus dem unteren Portlandien entbehrt ebenfalls der Kiele.

Wie schon oben erwähnt, verbreitert sich die Schnauze vom Beginn der Maxillaria an langsam und gleichmäßig, wobei sie bis zu der vorderen Spitze der Lacrymalia ungefähr denselben Öffnungswinkel beibehält.

In einer Entfernung von 49 cm von der Schnauzenspitze beginnen die Palatina, die bei diesem Schädel leider vollständig fehlen. Dafür läßt sich aber die Verbindung der Palatina mit den Maxillaria in schöner Weise beobachten: man sieht, daß die Palatina, ähnlich wie beim Gavial, vorn in einer Spitze endigen; man erkennt, daß sich die Maxillaria allmählich auskeilen und von den Palatina eine ziemliche Strecke weit überlagert werden.

Maßangaben.

Breite der Schnauze gemessen über den ersten Maxillarzahn	5,2 cm
desgleichen am Beginn der Nasalia	7,3 »
» » » » Lacrymalia	9 »
Breite des flachen Teiles der Unterseite am vorderen Ende der Palatina	5,9 »
desgleichen am ersten Maxillarzahn	2,9 »
Länge der Prämaxillaria	10,3 »
» des in die Maxillaria eindringenden Teiles der Prämaxillaria . .	4,8 »
» der Schnauze bis zur vorderen Spitze der Nasalia	40,0 »
größte Länge der Nasalia	17,2 »
» Breite » »	5,4 »

Die Nasalia sind durch einen weiten Zwischenraum von den Prämaxillaria getrennt und besitzen die Form eines schmalen Dreiecks. In der Mittellinie zusammenstoßend ahmen sie zusammen die Gestalt einer Speerspitze nach. Nach Art eines Keiles dringen sie zwischen die Maxillaria ein. Die größte Breite der Nasalia liegt beim Anfang der Lacrymalia. Von da an verengern sie sich gegen hinten zu und treten hinten auseinander, die Spitze des Frontale zwischen sich hereinlassend und endigen beiderseits in einer Spitze. Die Oberfläche des Schädels steigt gegen hinten zu ganz langsam an bis zur Orbitalregion; die Oberfläche der Nasenbeine ist gleich der des übrigen Teiles der Schnauze glatt und sanft gewölbt. Bei *Pelagosaurus* ist sie mit zahlreichen länglichen, unregelmäßigen Grübchen versehen.

Gegen rückwärts schließt sich an die Nasalia das Frontale an; es zieht sich ein Sprung durch diesen Knochen und zugleich ist die Oberfläche infolge des Druckes ziemlich stark eingesenkt. Die Einsenkung war jedenfalls ursprünglich nicht so beträchtlich. — Bei *Pelagosaurus* ist das Frontale flach, nicht vertieft und verhältnismäßig größer. — Das Frontale gleicht in seiner Form mehr oder weniger einem Lanzenende oder einem Spaten, dessen Spitze nach vorne gerichtet ist. Die Spitze dringt zwischen die auseinanderweichenden Enden der Nasalia ein. Auf der seitlichen Begrenzungslinie des vorderen Endes des Frontale bezeichnet ein kleiner, spitzer Ausläufer die Grenze zwischen Präfrontale und Nasale. Die nach vorn gerichtete Spitze des Frontale ist zur Hälfte von den Präfrontalia, zur andern von den Nasalia begrenzt. Dann nimmt es teil an der Begrenzung der Augenhöhlen, bildet die Hälfte des vorderen Randes der Schläfenhöhlen und verbindet sich mit schräg verlaufender Naht mit dem Postfrontale. Hier erreicht der Knochen seine größte Breite, die 10,7 cm beträgt. Von da an verschmälert er sich plötzlich auf 1,4 cm und bildet einen Teil des schmalen Grates zwischen den beiden Schläfengruben. Das Frontale ist leicht nach vorn geneigt und weist eine Skulptur auf, die aus bald rundlichen, bald länglichen seichten Gruben und Grübchen besteht. Diese Skulptur ist auf den Stiel und den mittleren Teil des Knochens beschränkt und verliert sich gegen die Spitze zu. Die übrigen Knochen des Schädels sind entweder ganz glatt oder mit feinen Längsfurchen versehen. *Stenosaurus Bouchardi* Sauvage trägt lauter glatte und nicht mit Grübchen versehene Schädelknochen. Bei *Stenosaurus megistorhynchus* Desl. und *Stenosaurus Larteti* Desl. besitzt das Frontale stärker ausgeprägte Skulptur. Während bei *Stenosaurus* der Rand der Augenhöhlen flach ist, erscheint er beim lebenden Gavial stark aufgeworfen. Beim Gavial fehlt die Verlängerung des Frontale in einen zwischen die Schläfengruben reichenden Stiel.

Die wohlentwickelten Lacrymalia haben ungefähr dreieckige Form und sind etwas nach außen

geneigt; ihre Oberfläche ist ziemlich glatt und ein wenig gewölbt. Außen berühren sie die Maxillaria, innen die Nasalia und Präfrontalia. Der hintere Rand der Lacrymalia bildet einen Teil des Umfangs der Augenhöhlen. Von einem Foramen suborbitale (Trou sous-orbitaire), das bei manchen Stenosauren gut ausgebildet ist, ist nichts zu bemerken.

Die Präfrontalia, die bei andern Jura-Krokodilen, z. B. den Metriorhynchiden mächtig entwickelt sind, sind hier nur sehr klein und halb so groß als die Lacrymalia. Ganz nach oben gerichtet grenzen die Präfrontalia außen an das Lacrymale, innen sind sie durch einen konvexen Bogen mit den Nasalia und dem Frontale verbunden. Der hintere, etwas konkave Rand begrenzt einen Teil der Augenhöhlen.

Die Postfrontalia begrenzen den hinteren Rand der Augenhöhlen und den vorderen äußeren der Schläfengruben.

Die Augenhöhlen sind von elliptischer Gestalt, die linke Orbita ist etwas durch Druck deformiert. Der Rand der Augenhöhlen ist flach und nicht aufgeworfen wie beim Gavial. Die Augenhöhlen stehen schief zu der Längsachse des Schädels, sind hauptsächlich nach oben und ein wenig nach der Seite gerichtet, und ganz von einem Knochenrand umgeben, nicht ausgebuchtet.

Vom Parietale ist nur ein kleines Stück konserviert. Die übrigen Schädelknochen sind nicht vorhanden. Die vordere Breite der oberen Schläfenhöhlen beträgt 8 cm.

Von den unteren Schläfenhöhlen ist nur das vordere Ende erhalten; sie sind durch die gewaltige Entwicklung der oberen Schläfengruben ganz zur Seite gedrängt und auf einen schmalen Schlitz beschränkt. Außerdem stehen sie gegenüber den oberen Schläfenhöhlen etwas zurück. Das erhaltene Stück des oberen Schläfenbogens wird von einem Ausläufer des Postfrontale gebildet; es ist schmal und von glatter Oberfläche. — Bei *Pelagosaurus* ist diese »Arcade fronto-mastoidienne ou temporale« sehr stark und breit, und mit sehr zahlreichen tiefen Grübchen bedeckt.

Maßangaben.

Länge der rechten Orbita	7,2	cm
Breite » » »	4,5	»
größte Länge des Frontale	15,7	»
» Breite » »	10,7	»
Entfernung der Augenhöhlen	6,0	»
Breite der Brücke zwischen den oberen und unteren Schläfenhöhlen	2,5	»
mittlere Höhe der Schnauze	2,5	»
Breite des Schädels gemessen über den vorderen Rand der Augenhöhlen	13,5	»
desgleichen gemessen über deren hinteren Rand	20,0	»
Breite des Schädels bei Beginn der unteren Schläfenhöhlen	23,0	»

Der Unterkiefer. (Taf. XXII, Fig. 3.)

Der Unterkiefer ist auch nicht vollständig erhalten; die beiden Äste des Unterkiefers sind weggebrochen, außerdem fehlt ein Stück hinter dem verbreiterten vorderen Ende des Kiefers.

Der größte Teil der Unterkiefersymphyse wird von dem paarigen Dentale gebildet. Wie bei *Gavialis* und *Tomistoma* nimmt auch das Spleniale an der Bildung der Symphyse teil. Vorne ist der Kiefer entsprechend dem verbreiterten Ende des Oberkiefers schaufelartig erweitert und am Ende

abgerundet. Da, wo sich vorne die beiden Dentalia treffen, findet sich eine leichte Einkerbung, die sich noch eine Strecke weit nach hinten als eine allmählich seichter werdende Rinne fortsetzt. In dem verbreiterten Teile des Kiefers stehen auf jeder Seite vier Zähne, die den vier Prämaxillarzähnen entsprechen. Das zweite Zahnpaar ist das kleinste und steht etwas tiefer als seine Nachbarn. Das dritte und vierte Zahnpaar steht dicht beieinander und ist ungefähr gleich groß; zwischen diesen beiden Zahnpaaren ist zugleich die Erweiterung des Unterkieferendes am größten. Die vordersten Zähne des Unterkiefers stehen gleich denen des Oberkiefers schief nach außen.

Die Oberfläche des Kiefers ist ziemlich eben, im mittleren Teil ein wenig konvex, im hinteren Teile der Symphyse und vorne bei der Erweiterung leicht konkav. Der hintere Teil der Oberfläche wird von den paarigen Splenialia gebildet, die sich 15 cm weit in die Symphyse erstrecken und vorne in einer Spitze endigen. Die in gerader Linie verlaufenden Alveolarreihen sind deutlich abgesetzt und etwas vertieft. Die einzelnen Alveolen zeigen rundliche Form und bedingen am Kieferrande einzelne Vorwölbungen, die sich im hinteren Teile des Kiefers immer mehr verlieren und schließlich gänzlich aufhören. Die Zahnreihen im Ober- und Unterkiefer reichen ungefähr gleich weit nach hinten. — Bei *Metriorhynchus* stehen den hintersten Zähnen des Oberkiefers keine im Unterkiefer gegenüber. — Nach hinten zu wächst die Dicke des Kiefers und zugleich nimmt seine Breite zu, zuerst ganz allmählich bis zur Endigung der Symphyse, dann stärker, um in die auseinanderweichenden Schenkel des Kiefers überzugehen. An der Verbreiterung des vorderen Kieferendes ist die Unterseite leicht gewölbt; von da an ist sie längs der Mitte abgeplattet. Der Querschnitt des symphysalen Teiles ist ungefähr viereckig; die Ränder sind konvex.

Im hinteren Drittel des symphysalen Teiles schieben sich keilartig die beiden Splenialia (Opercularia) ein, die hinter der Symphyse auf die freien Schenkel des Unterkiefers übertreten. Ihre hinteren Grenzen lassen sich nicht verfolgen, da die Kieferäste unvollständig erhalten sind.

Zwischen Spleniale und Dentale kommt auf beiden Seiten das dünne Complementare zum Vorschein, das bei geologisch jüngeren Krokodilen aus der Symphyse verdrängt wird.

Mit Ausnahme von drei Zähnen, von denen einer etwas besser erhalten ist, fehlen sämtliche anderen Zähne des Unterkiefers. Dieser Zahn entspricht nach Größe und Gestalt denen des Oberkiefers und ist ein wenig schief nach außen gerichtet. Die Alveolen haben im allgemeinen dieselbe Entfernung voneinander, die im Mittel 1,2 cm beträgt.

Ergänzt man die Zähne, die in dem weggebrochenen Kieferstück steckten, so ergibt sich eine Gesamtzahl von 60—62 Zähnen im Unterkiefer. Das Tier verfügte also im ganzen etwa über 126—130 Zähne.

Maßangaben.

Länge der Symphyse	51	cm
Breite über den zweiten Zahn gemessen	5,1	»
» » » dritten und vierten Zahn gemessen	5,9	»
» hinter der Erweiterung der Spitze	4,4	»
» am Ende der Symphyse	10,1	»
» » » » Zahnreihen	15,4	»
» an der Spitze der Splenialia	5,5	»
Länge der eingeschobenen Splenialia	15	»
Dicke des Kiefers an der Symphyse	3,7	»

Die Wirbelsäule. (Taf. XXV.)

Die beiden ersten Halswirbel.

Ehe die beiden ersten Halswirbel von *Stenosaurus* einer Untersuchung unterzogen werden, soll im folgenden auf die einzelnen Stücke des Atlas und Epistropheus und auf die vielen Deutungen eingegangen werden, welche diese im Laufe der Zeit erfahren haben, und die zum Teil weit auseinandergehen.

In seinem »System der vergleichenden Anatomie« gibt Meckel an, der Atlas der Krokodiliden bestehe aus vier Stücken, dem Körper, den beiden Bogenhälften und einem kleinen niedrigen Bogenstücke.

Nach Cuvier's »Recherches sur les ossemens fossiles« beteiligen sich sechs Stücke an der Bildung des Atlas, die das ganze Leben hindurch getrennt bleiben, und deren Zusammenhang durch Knorpel hergestellt wird, ein oberes unpaares (lame transverse C.), zwei Bogenstücke (pièces latérales), ein viertes unpaares, das den Wirbelkörper darstellt. Die zwei Rippen, die sich dem unteren unpaaren Stück des Atlas anlegen, hält er für »apophyses transverses de l'atlas«. Mit der Vorderfläche des zweiten Wirbels verbindet sich ein Stück, »qui tient lieu d'apophyse odontoide«.

Stannius führt aus, der Atlasring der Krokodile bestehe aus einem basilaren Stücke, zwei aufsteigenden Schenkeln und einem dachförmigen oberen Schlußstücke.

Der englische Paläontologe Rich. Owen sieht das Basilarstück als eine Hypapophyse an, als »the inferior part of the centrum«, und das dorsalwärts von dem Neuralbogen gelegene Stück als »the neural spine of the atlas which remains distinct like that of the occiput«. Den eigentlichen Körper des Atlas sieht er in dem gewöhnlich als Dens epistrophei oder Processus odontoides bezeichneten Stück.

Auch Brühl hält das mit dem zweiten Wirbel symphytisch verbundene Stück, das man als Os odontoideum oder Dens epistrophei bezeichnet hat, für den eigentlichen Körper des Atlas; das untere Mittelstück des Atlas, über das sich der Zahnfortsatz legt, erscheint ihm als unterer Beleg des Atlaskörpers. Das Spinalstück, das sich gleich einem schrägen, nach vorne geneigten Dach über die Symphyse der Bogenstücke wölbt, ist für ihn ein Interkalarstück zwischen Occiput und dem eigentlichen ersten Wirbelbogen.

Huxley teilt mit, daß sich zu den bei den Cheloniern und Lacertiliern vorhandenen Stücken ein oberes mittleres hinzugesellt, das manchmal in zwei Teile zerfällt und sich im Gegensatz zu den anderen aus Hautknochen entwickelt.

Daß das dorsal gelegene unpaare Stück aus einer teilweisen Verknöcherung des Ligamentum obturatorium posterius s. superius entstanden sei, nimmt P. Harting an.

Der ältere Deslongchamps hat in seinem ersten Teleosaurierwerk Atlas und Epistropheus von *Teleosaurus temporalis* genau beschrieben und mit den entsprechenden Stücken von *Alligator mississipiensis* Gray verglichen. Nach ihm wird der Atlaskörper durch das ventral gelegene unpaare Stück des Atlas dargestellt. Das mit dem Epistropheus verbundene Os odontoideum ist für ihn nicht der Wirbelkörper des Atlas, sondern ein besonderer atrophierter Wirbel, dessen »portion annulaire« mit dem Epistropheus verschmolzen ist, ohne auch nur eine Spur einer Naht zu hinterlassen. Deslongchamps kommt auf die Vermutung, daß der langhingezogene Dornfortsatz des zweiten Halswirbels aus zwei Dornfortsätzen bestehe, die durch eine ziemlich tiefe échancrure im ersten vorderen Drittel des oberen Randes getrennt sind, einem kleineren vorderen Dornfortsatz, den man als den des Processus odontoides betrachten könne,

und einem größeren hinteren, der dem eigentlichen Epistropheus zugehöre. Dieser Gelehrte sieht die Hauptstütze seiner Anschauung in dem Vorkommen einer weiteren kleinen Halsrippe bei *Teleosaurus temporalis*, die den lebenden Krokodilen fehlt, und die er dem Dens epistrophei zuteilt, da der Epistropheus des *Teleosaurus* selbst schon eine zweiköpfige Rippe besitzt. Dem Epistropheus der lebenden Krokodile erkennt er keine Rippe zu.

Die Annahme einer weiteren Halsrippe am Dens epistrophei ist jedoch unhaltbar, und damit ist der Hauptgrund hinfällig, den der ältere Deslongchamps für seine Ansicht hatte, daß zwischen Atlas und Epistropheus ein weiterer Wirbel läge. In seinem Werk »Le Jura Normand« führt der jüngere Deslongchamps aus, sein Vater habe sich durch recht mangelhaftes Material zu dieser seiner Anschauung verleiten lassen. Abgesehen davon fehlt, wie E. Koken anläßlich der Beschreibung der Halswirbel von *Enaliosuchus macrospondylus* aus dem Neocom darlegt,[1] der Spinalnerv, der diesem Schaltwirbel doch zukommen und sein einstiges Dasein verraten müßte; auch läßt sich der embryologische Nachweis nicht erbringen. Sauvage (Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens« S. 43 ff.) teilt vollständig die eben entwickelte Ansicht des älteren Deslongchamps. Noch in neuester Zeit wird diese schon seit langem als irrtümlich erkannte Anschauung des älteren Deslongchamps zu Spekulationen über die phylogenetische Entwicklung der beiden ersten Halswirbel bei den Krokodilen herbeigezogen (vergl. Gustav v. Arthaber, Beiträge zur Kenntnis der Organisation und der Anpassungserscheinungen des Genus *Metriorhynchus*, 1907).

Hoffmann nimmt an, daß der Atlaskörper aus zwei Stücken bestehe, einem vorderen, das die oberen Bögen trägt, und einem hinteren, das den Dens epistrophei darstellt und das im Lauf der Entwicklung mit dem Körper des zweiten Halswirbels verwächst.

Schon Rathke vertrat die richtige Anschauung, daß das untere Schlußstück des Atlasringes ein modifizierter unterer Dornfortsatz, d. h. das Rudiment eines unteren Hämalbogens sei.

Froriep klärte die Verhältnisse der ersten Wirbel auf, indem er nachwies, daß der Teil des Epistropheus, auf dem der Atlas artikuliert, nicht der Körper des zweiten Wirbels, sondern die hypochordale Spange der zweiten Bogenanlage sei.

Im Jahre 1880 veröffentlichte Albrecht im zool. Anzeiger eine Arbeit, worin er eine neue Theorie über das von Brühl als Dachstück, von Rathke als dorsales Schlußstück des Atlas bezeichnete Stück bekannt gab, welches diese wie Owen, der es als Analogon des als »neural spine« bezeichneten Stückes betrachtete, zum Atlas rechneten. Albrecht faßt dieses Stück als das Rudiment eines besonderen Wirbels auf, der sich zwischen Occiput und Atlas einschiebt, und den er Proatlas heißt. Er weist nach, daß der n. Spinalnerv bei amnioten Wirbeltieren nicht zwischen dem n. und (n—1). Wirbel, sondern durch den (n—1). Wirbel hindurchgeht. Er schließt nun so: Setzen wir n = 1, dann geht der Nervus spinalis I der Amnioten durch den Wirbel 1 — 1 = 0 durch. Ein 0. Wirbel, zu dem der erste Spinalnerv gehört, existiert aber nicht, folglich muß hier ein Wirbel verloren gegangen sein, der zwischen Atlas und Hinterhaupt gelegen war. Diesen hypothetischen Wirbel nennt er Proatlas. In dem dorsal gelegenen unpaaren Stück, das sich über den Atlasbogen legt, sieht er nun Reste dieses Proatlas, so bei Krokodilen, bei *Hatteria punctata* und auch, wie er mitteilt, bei einem Exemplar von *Erinaceus*. Und dieses Dachstück nannte er das Eparcuale des Proatlas.

[1] Z. d. d. geol. Ges. 1883, p. 799.

Albrecht gibt an, daß eine Neurapophyse ursprünglich aus zwei Stücken entsteht, das eine, ventrale, beginnt vom Centroidstücke, trägt die Diapophyse und endigt, nachdem es die Präzygapophyse abgegeben hat. Dieses wird als Hyparcuale bezeichnet. Das andere, dorsale Stück, das die Postzygapophyse und den Dornfortsatz trägt, nennt er Eparcuale.

H. Gadow vertritt in seiner Abhandlung »On the evolution of the vertrebral Column of Amphibia and Amniota« die Anschauung, daß das Dachstück Brühl's nicht das Eparcuale Proatlantis, sondern vielmehr die »neural spine« (Eparcuale nach Brühl's und Albrecht's Bezeichnung) des Atlas selbst darstellt, da sich ja die Wirbel vor dem Atlas mit dem Cranium vereinigt haben. Wenn das fragliche Stück, schließt er weiter, das Eparcuale des Proatlas wäre, dann wäre der Atlas selbst seines Eparcuale beraubt.

»Proper dissection«, schreibt er weiter, »of the N. suboccipitalis in Crocodiles shows that it issues and is distributed in front of the atlas and its top-piece. Albrecht himself had begged the question by loocking upon the imperfect facets of attachment of the dorsal piece to the atlas as those of a zygapophysial joint.«

Daß sich die oberen Bogen in zwei Stücken, Eparcuale und Hyparcuale, anlegen, habe ich nirgends finden können. Auch bei den Krokodilen, bei denen bekanntlich die Knochengrenzen sehr lange sichtbar bleiben, war es mir selbst bei jungen Exemplaren nicht möglich, Spuren einer Trennung der Neurapophyse festzustellen. Nur in Albrecht's angegebener Abhandlung findet sich eine Abbildung eines »fünften Bauchwirbels« des Menschen, der die Trennung der oberen Bögen aufweist. Da aber in der mir zugänglichen anatomischen Literatur sonst davon nicht die Rede ist, so nehme ich an, daß die von Albrecht zitierte Bildung eine Anomalie darstellt, wie denn solche Anomalien ja auch sonst nicht gerade selten vorkommen; und so schließe ich mich der von H. Gadow vertretenen Anschauung an. Außerdem zeigen die Wirbel gewöhnlich nur drei primäre Ossifikationspunkte: an der Basis der oberen Bögen und dem Zentrum; dazu können noch akzessorische Verknöcherungszentren treten: an der Epiphyse, an dem Processus transversus und an dem Processus spinalis.

Vor wenigen Jahren erschien in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft (Jahrgang 1904) eine Abhandlung von Otto Jäkel über die Bildung der ersten Halswirbel und die Wirbelbildung im allgemeinen, worin er im Anschluß an eine Beschreibung der Halswirbel von *Metriorhynchus Jäkeli* E. Schmidt den Typus der Wirbelbildung und besonders die Ausbildung der ersten Halswirbel bei höheren Wirbeltieren auf den »temnospondylen Stegocephalentypus« zurückzuführen sucht. Er führt aus:

In der Rumpfgegend bestehen temnospondyle Wirbel aus:

1. den paarig angelegten, meist aber zu einem Stück verschmolzenen oberen Bögen (Neuralia oder Neurapophysen);
2. dem vorn gelegenen, medianen ventralen Hypozentrum;
3. den hinteren, paarigen lateralen Pleurozentren. Und an je drei dieser Stücke legen sich mit knorpeligem Ansatz die Rippen an.

Die Verknöcherung der ersten Halswirbel, welche den Kopf zu tragen und zu balancieren haben, tritt verhältnismäßig spät ein, so daß sich hier embryonale, primitive Zustände lange erhalten können. Jäkel vergleicht nun den Bau der ersten Halswirbel von einem Krokodil mit dem temnospondylen Rumpfwirbel, und kommt zu dem Schlusse, daß

1. die oberen Bögen beider homolog seien,
2. der Atlaskörper der Krokodile dem Hypozentrum des temnospondylen Wirbels,
3. der Dens epistrophei (Processus odontoides des Epistropheus oder der Axis) den Pleurozentren der Temnospondylen gleichzusetzen seien. Noch überzeugender wird ihm diese Homologie dadurch, daß der Dens epistrophei bei *Metriorhynchus Jäkeli* E. Schmidt ventral durch eine Furche geteilt erscheint, also unten in zwei Zipfel ausläuft, während sein Hauptverknöcherungszentrum oben liegt.

Zu derselben Auffassung bekennt sich Otto Jäkel in seiner Arbeit über *Placochelys Placodonta*. Auch in embryonalen Zuständen findet der genannte Forscher engere Homologien: »Bei *Sphenodon* verschmelzen das Hypozentrum und die Pleurozentren, die aus dem hinteren Teil des vorderen und aus der vorderen Hälfte des nächstfolgenden Urwirbels zusammengefaßt werden, zu einem definitiven Wirbel. Das ist offenbar die allgemeine Regel. Daß sie das hier am Atlas nicht tun, dürfte sich daraus erklären, daß die oberen Bögen und das Hypozentrum für sich allein ein günstiges Gelenklager für den Condylus der Reptilien bilden. Die so als unbrauchbar ausgeschalteten Pleurocentra gehen nun auf den nächstfolgenden Wirbel, den Epistropheus, über, mit dem sie in der Regel fest verschmelzen, und füllen dabei als dessen »Zahnfortsatz« die Lücke in dem offen gebliebenen Ringwirbel des Atlas aus.«

In gleicher Weise vertritt Gust. v. Arthaber in seiner kürzlich erschienenen Abhandlung über das Genus *Metriorhynchus* die Anschauung, daß das eigentliche Zentrum des Atlas durch das untere unpare Atlasstück dargestellt sei, eine Auffassung, der ich schon vor einiger Zeit entgegengetreten bin (Weitere Beiträge zur Kenntnis des Genus *Metriorhynchus,* Zentralbl. für Min., Geol. u. Pal. Jahrg. 1907, No. 12, S. 358 ff.).

Auch Sauvage betrachtet bei der Beschreibung der ersten Halswirbel von *Metriorhynchus* das in Rede stehende Stück als das „véritable centrum de l'atlas«.

Verfolgt man jedoch die Entwicklungsgeschichte (Gadow, Schauinsland) der beiden ersten Halswirbel, so ergibt sich folgendes: Die Anlage der beiden ersten Halswirbel ist im allgemeinen ganz gleich wie bei den übrigen Wirbeln, mit dem einzigen Unterschied, daß ihre unteren Bögen (die subchordalen Spangen, Basiventralia) stärker ausgebildet sind als bei den andern. Im Laufe der Entwicklung tritt beim ersten Wirbel zwischen den oberen Bögen und dem Wirbelkörper eine Lockerung ein, welche schließlich eine vollständige Trennung dieser Teile herbeiführt. Hierauf verwachsen die oberen Bögen mit der subchordalen Spange dieses Wirbels, so daß diese Teile zusammen eine Art Ring, den Atlasring, bilden. Der auf diese Weise freigewordene Körper des ersten Wirbels tritt nun in innige Verbindung mit dem Körper und einem ventralen Stück der oberen Bögen des zweiten Wirbels und bildet so den Zahnfortsatz (Processus odontoides, Dens epistrophei).

Früher glaubte man, die Sonderung des ersten Halswirbels in Processus odontoides und Atlas sei eine sekundäre Abweichung vom Verhalten der anderen Wirbel. Jetzt vertritt man mit guten Gründen den gegenteiligen Standpunkt: in dem Verhalten des ersten Wirbels tritt uns der primäre Zustand entgegen; legen sich doch auch die übrigen Wirbel nicht einheitlich an, sondern zeigen eine Sonderung im Körper- und Bogenknorpel. Nur besteht bei dem ersten Wirbel diese Trennung dauernd, während bei den anderen Wirbeln eine Verschmelzung der Elemente eintritt.

Das Zwischenwirbelstück, das sich zwischen dem ersten und zweiten Wirbel einschiebt, trägt

eine ventrale Spange und das zweite Halsrippenpaar. Dieses Zwischenwirbelstück bildet sich im Laufe der Entwicklung weiter und weiter zurück, bis es schließlich vollständig verschwindet. Das zwischen Occiput und dem Körper des Atlas gelegene Zwischenwirbelstück verschwindet nicht, sondern bildet, wie es schon Jäger nachgewiesen, mit der zu ihm gehörigen Spange das sogenannte Ligamentum transversum atlantis.

Die Krokodile sind die einzigen Tiere, bei denen die beiden ersten Halswirbel die sie zusammensetzenden Teile in einem verhältnismäßig einfachen Zustande bewahren.

An das untere unpaare Stück des Atlas (unteres Verschlußstück des Atlas, Hypozentrum oder Basiventrale) legt sich ein Paar langer Rippen mit ihren Capitularenden an. Der Tuberculartеil ist meist rudimentär und als kleine Erhebung auf dem Dorsalrand dieser Rippen sichtbar. Bei *Metriorhynchus* ist nach Hulke »on the Sceletal Anatomy of Mesosuchia« der Tuberculartеil noch vollständig erhalten. Zwischen das Zentrum des ersten und das des zweiten Wirbels ist das vollständige, bei zunehmendem Alter gänzlich verschwindende zweite Zwischenwirbelstück (Basiventrale, Interzentrum) eingeschaltet, an dem eine große ventrale Spange sitzt. Außerdem trägt es das zweite Rippenpaar, das sich mit den Capitularenden daran anheftet. Die Tubercula dieser Rippen legen sich bei den jurassischen Krokodilen *Metriorhynchus* und *Stenosaurus* an eine Facette des zweiten Neuralbogens oder auch des zweiten Zentrums an. Bei den lebenden Krokodilen verhalten sich die Tuberculartеile dieser Rippen anders. Die Fläche, an der das Tuberculum gelenkt, ist nach vorne gerückt, so daß diese Rippe nicht mehr zum zweiten, sondern zum ersten Wirbel gehört. Diese Verschiebung erklärt es, warum man früher annahm und es auch auf Abbildungen so darstellte, daß das zweite Rippenpaar ebenfalls zum Atlas gehörte, so daß also der Atlas zwei Paare von Rippen trüge, der Epistropheus gar keines. Aus der Tatsache, daß das zweite Zwischenwirbelstück, das bei jungen Krokodilen von beträchtlicher Größe ist und erst später vollständig verschwindet, das zweite Rippenpaar trägt, geht hervor, daß diese Rippen zu dem zweiten Wirbel gehören, obgleich sie später, wenn die Verschmelzung des ersten und zweiten Wirbelkörpers miteinander erfolgt ist, an dem ersten Wirbelkörper aufsitzen.[1] Diese Verhältnisse hat Gadow zum erstenmal richtig gedeutet.

Daß der Wirbelkörper des Atlas durch den Dens epistrophei dargestellt wird, geht außerdem daraus klar hervor, daß bei jungen Individuen die Chorda dorsalis darin persistiert.

Somit ist die Auffassung Jäkel's und der anderen Autoren, daß das untere unpaare Stück, das Hypozentrum des Atlas, das Atlaszentrum darstelle, als unhaltbar erwiesen.

Die beiden ersten Halswirbel von *Metriorhynchus superciliosus* Desl. (Taf. XXV, Fig. 19, 22 u. 23.)

Der Beschreibung der beiden ersten Halswirbel von *Stenosaurus* möchte ich eine Untersuchung dieser zwei Wirbel bei *Metriorhynchus superciliosus* Desl. vorausgehen lassen, die durch ihren verhältnismäßig guten Erhaltungszustand ausgezeichnet sind und die sie zusammensetzenden Teile wohl erkennen lassen. Sie erscheinen daher geeignet, die Kenntnis der beiden ersten Halswirbel von Jurakrokodilen zu ergänzen. Es liegen mir zwei Exemplare dieser ersten Wirbel vor; bei beiden fehlt das Dachstück.

[1] Jäkel gibt in seiner Arbeit über *Placochelys* eine Abbildung von Atlas und Epistropheus eines Plesiosauriden aus dem oberen Jura von Fletton, wobei er das Stück, das sich unten zwischen das Hypozentrum des Atlas und dem Epistropheus einkeilt, und das hier paarig auftritt, als „die obersten Stücke (Diapophysen?) der zweiten Rippe“ deutet.

Das Basalstück (Hypozentrum, Basilarstück, Cope's Interzentrum, unpaares unteres Stück des Atlas) ist breiter als lang und etwa von der Form eines Dreiecks. Die beiden Seitenflügel sind emporgezogen, so daß das Stück, von vorn betrachtet, ungefähr einem Hufeisen gleicht. Die untere Seite des Hypozentrums ist im vorderen Teil im transversalen Sinne konvex und fällt schräg nach unten ab, die obere ist konkav und schließt sich in ihrer Form der Gestalt des Condylus occipitalis an, mit dem sie artikuliert. Nach hinten sendet das Stück einen einer Zunge gleichenden flachen Fortsatz aus, der bis zu dem vorderen Rande des Epistropheuskörpers reicht und die Unterseite des Processus odontoides bedeckt. Der hintere Rand der emporgezogenen Seitenteile des Hypozentrums ist schief nach außen und hinten gerichtet und trägt die langen und schmalen Gelenkflächen für das erste Rippenpaar. An der unteren Ecke dieser Gelenkflächen ist die Fläche der Unterseite des Basalstücks etwas nach unten gezogen, so daß hier auf beiden Seiten eine kleine Erhebung entsteht.

Die oberen Bögen (the pair of lateral pieces Hulke's, Pleurocentra Gaudry's), die bei beiden Exemplaren mehr oder weniger beschädigt sind, waren, wie es scheint, dorsal nicht verwachsen. Sie bestehen aus einem breiten kranialen und einem schmalen dorsalen Teil. Die Außenseite der kranialen Teile ist konvex und besitzt eine rauhe, etwa in der Höhe der Diapophyse des Epistropheus liegende Tuberosität. Der untere Teil der oberen Bögen trifft mit den emporgezogenen Zipfeln der Hypapophyse zusammen, und so bilden diese Stücke miteinander den sogenannten Atlasring und umschließen zusammen den vorderen Teil des Dens epistrophei. Die das Rückenmark schützenden Teile der oberen Bögen sind gewölbt und senden beiderseits einen dünnen, an der Außenseite mit einer Leiste versehenen Fortsatz nach hinten, der die Postzygapophysen trägt und mit den entsprechenden schmalen, langen Präzygapophysen des Epistropheus artikuliert und senkrecht über dem vorderen Rande der Diapophyse des Epistropheus endigt.

Der Zahnfortsatz bildet mit seiner dorsalen Fläche eine breite Basis für den Rückenmarkskanal, die seitlich von den oberen Bögen eingefaßt wird; er ist von der Seite hinter dem Atlasring sichtbar und durch eine etwas schräg von unten nach oben verlaufende Naht mit dem Körper des Epistropheus verbunden. Die kraniale Fläche des Dens, die im Atlasring sichtbar ist, ist leicht konkav. Da, wo der Processus odontoides, die oberen Bögen und das Hypozentrum des Atlas zusammenstoßen, besitzt der Zahnfortsatz seine größte Breite. Nach unten und nach hinten verschmälert er sich; außen ist er durch eine konkave Fläche begrenzt.

Unter dem Zahnfortsatz, zwischen dem Hypozentrum des Atlas und dem Epistropheuskörper eingeklemmt, tritt bei dem kleineren Exemplar ein allerseits deutlich abgegrenztes Stück zutage, das von ungefähr trapezförmiger Gestalt ist und sich nach außen ein wenig verwölbt. Im Verein mit einer Erhöhung in der unteren vorderen Ecke des Epistropheuskörpers bildet dieses Stück die Gelenkfläche für das Capitulum der zweiten Rippe. Da, wo sich die innere Fläche der Atlasrippe über den vorderen Rand des Processus odontoides legt, ist dieser ein wenig abgeflacht. Das eingeschaltete Stück ist bei dem größeren Exemplar nicht mehr gesondert vorhanden, sondern mit dem Zahnfortsatz und dem Epistropheuskörper verschmolzen. Bei dem kleineren Exemplar ist es ganz deutlich, daß dieses Stück das Capitulum der zweiten Rippe trägt, und nicht der Dens, wie es bis auf Gadow allgemein beschrieben und abgebildet wurde. H. Gadow bezeichnet dieses Element als das zweite basiventrale Interzentrum, das von unten zwischen den Processus odontoides und das zweite Wirbelzentrum eingequetscht ist.

Der Epistropheus ist mit langgestreckten Neurapophysen versehen. Die Dornfortsätze und auch die Neurapophysen sind bei beiden Exemplaren zum größten Teil abgebrochen. Die hintere Endfläche des Epistropheus ist konkav. Das Zentrum des Wirbels ist seitlich stark zusammengedrückt und besitzt unten einen Stiel. In der vorderen unteren Ecke findet sich auf beiden Seiten eine Erhöhung, die an der Bildung der Gelenkfläche für das Capitulum der zweiten Rippe teilnimmt. Im hinteren Teil erweitert sich das Zentrum trichterförmig zur Bildung der rundlichen hinteren Endfläche. Bei dem größeren Exemplar ist die linke Diapophyse vorzüglich erhalten. Die Diapophyse liegt näher dem vorderen als dem hinteren Wirbelende, gerade oberhalb der neurozentralen Sutur und ist schief nach unten gerichtet. Proximal sehr flach und breit, verschmälert sich die Diapophyse, wächst etwas in die Dicke und bildet eine leicht konkave, elliptische Gelenkfläche, deren längere Achse horizontal liegt, und die das Tuberculum der zweiten Rippe trägt.

Ich gebe hier die Maßverhältnisse dieser Wirbel:

A) Das kleinere Exemplar.

1. Der Atlas.

Breite des Basalstückes	2,6	cm
Länge » » unten	2,1	»
Breite des nach hinten gerichteten zungenförmigen Fortsatzes	0,9	»
» der nach oben gezogenen Zipfel des Basalstückes bei der Berührung mit den oberen Bögen	0,9	»
Länge der Gelenkflächen für die Atlasrippen	1,3	»
größte Breite	6,5	»
Höhe des zweiten basiventralen Interzentrums etwa	0,7	»
Breite desselben	0,6	»
» der ganzen Gelenkfläche für das zweite Rippenpaar	1,0	»
Höhe des Wirbels vorn bis zum Neuralrohr	3,0	»
Breite » »	2,7	»
Höhe des Processus odontoides an der Seite gemessen	2,4	»
Länge desselben	1,3	»

2. Der Epistropheus.

Länge des Epistropheus auf der Unterseite	3,1	cm
Breite des Zentrums vorn	1,5	»
» » » hinten	2,5	»
Höhe » » »	2,8	»

B) Das größere Exemplar.

1. Der Atlas.

Breite des Basalstückes	3,3	cm
Länge » » unten	2,4	»
» der Naht zwischen Hypozentrum und oberen Bögen	1,0	»
Höhe des Atlas von der Unterseite bis zum Neuralrohr	3,5	»
Breite » »	3,3	»

2. Der Epistropheus.

Länge des Epistropheus	3,9 cm
Höhe der hinteren Endfläche	3,4 »
Breite » » »	2,9 »
Länge der diapophysalen Gelenkfläche	1,1 »

Jäkel gibt in seiner zitierten Arbeit eine Beschreibung der beiden ersten Halswirbel von *Metriorhynchus Jäkeli* E. Schmidt. Das ihm vorliegende Material hat ihn wohl infolge des schlechten Erhaltungszustandes zu Auffassungen geführt, die zum Teil mit meinen Beobachtungen im Widerspruch stehen. Nach seiner Ansicht gelenkt bei *Metriorhynchus* die erste Rippe an der Grenze des Basalstückes des Atlas und des Dens Epistrophei in der Weise, wie E. Koken es für *Enaliosuchus macrospondylus* ausführt. Bei den mir zur Verfügung stehenden Exemplaren heftet sich das erste Halsrippenpaar nur an dem unteren unpaaren Stück des Atlas an.

Bei *Metriorhynchus Jäkeli* E. Schm. finden sich am Epistropheus Reste einer vorragenden Diapophyse und in der vorderen unteren Ecke des Epistropheus eine stumpfe Kallosität, die von der Bedeckung mit der ersten Rippe herrührt und nach Jäkel's Auffassung kein Rippenansatz ist. Koken sagt, bei *Enaliosuchus macrospondylus* bedecke die breite, flache Atlasrippe die vorderen Tuberositäten des Epistropheus vollständig, »so daß es unmöglich erscheint, daß sich an demselben wie bei anderen Krokodilinen eine Rippe anheften konnte«. Außerdem hat Koken nachgewiesen, daß sich ein kleines zipfelförmiges Rippenstück an die Diapophyse des Epistropheus anheftete. Er nimmt daher an, »daß der Epistropheus keine gegabelten Rippen trug, sondern einfache, die nicht an der unteren Tuberosität s. Parapophyse, sondern an einer starken Diapophyse gelenkte, und daß diese Rippe nicht nach hinten, der Längsachse des Tieres fast parallel, sondern gerade nach unten gerichtet war«. Jäkel glaubt nun, daß auch bei *Metriorhynchus* die zweite Rippe klein war und sich einköpfig an der Diapophyse des Epistropheus anheftete.

Dies ist nach meinen Beobachtungen nicht der Fall, sondern die beiden oben beschriebenen Stücke beweisen klar, daß die zweite Rippe bei *Metriorhynchus superciliosus* Desl. wie bei vielen modernen Krokodilen zweiköpfig war. Die Kopfenden dieser Rippe divergierten ziemlich weit. Das Tuberculum, die Radix externa, gelenkte an der Diapophyse, die sich vom oberen Bogen etwas abwärts senkt, die Radix interna, das Capitulum, war an der deutlich hervortretenden und gut ausgebildeten Gelenkfläche befestigt, an deren Bildung sich eine, vorne an der Basis des Epistropheus befindliche Erhöhung und das später mit den Körpern des ersten und zweiten Wirbels verwachsende basiventrale Interzentrum beteiligten. Es wäre überdies sonderbar, wenn bei der ersten Rippe die Radix externa, bei der zweiten die Radix interna reduziert würde; ist ja doch auch bei manchen modernen Krokodilen die Radix externa der zweiten Rippe zu einer Erhöhung auf dem Dorsalrande dieser Rippe zurückgebildet, ein Beweis dafür, daß der Tuberculartеil reduziert wird und nicht das Capitulum. Wäre aber wirklich die zweite Rippe bei *Metriorhynchus Jäkeli* E. Schm. nur einköpfig, und also das Capitulum reduziert, so wäre dies bei den doch sonst so konservativen Krokodilen eine ganz eigenartige Abweichung innerhalb des *Metriorhynchus*-Geschlechtes. So liegt denn auch die Vermutung nahe, daß bei *Enaliosuchus macrospondylus* Koken die von der ersten Rippe bedeckte untere Tuberosität am vorderen Rande des Epistropheus tatsächlich zum Ansatz für das Capitulum der zweiten Rippe diente. Außerdem wäre es auffallend, wenn für das kleine zipfelförmige Rippenstück die Diapophyse so mächtig entwickelt wäre.

J. W. Hulke gibt in seiner Arbeit on the Sceletal Anatomy of the Mesosuchia etc. u. a. eine Beschreibung und Abbildung der ersten Halswirbel von *Metriorhynchus* und führt bei der Untersuchung der oberen Bögen des Atlas aus: »The outer surface of the »lateral piece« is traversed obliquely by a ridge, which, starting from the angle formed by the junction of the anterior and superior margins of the part of the bone which bounds the neural canal, descends in a backward direction towards the postero-inferior angle, where it ends in a small projection or tubercle situated in the level of the diapophysis on the epistropheus. For reasons presently stated this little tubercle should rank as an upper atlantal transverse process or diapophysis« (S. 419). Die oben von mir untersuchten Stücke weisen zwar auch in der Höhe der Diapophyse des Epistropheus an den oberen Bögen des Atlas eine Tuberosität mit rauher Skulptur auf, aber es ist hier keine eigentliche Gelenkfläche ausgebildet, wie bei den andern Diapophysen, so daß anzunehmen ist, daß die Verbindung dieser Tuberosität mit der Atlasrippe wahrscheinlich durch Knorpel hergestellt war.

Die oben von mir gegebene Beschreibung der Halswirbel von *Metriorhynchus* weicht wesentlich ab von der, die Sauvage in seiner schon erwähnten Abhandlung (S. 41 ff.) gibt. Er führt aus, daß sich eine transversale Naht durch das Basalstück des Atlas ziehe und es in zwei Stücke teile. Nach Sauvage sind auch die Bogenstücke (masses latérales) durch eine longitudinale Naht geteilt. Aber beides ist sonst bei Krokodilen noch nie beobachtet worden, und die vermeintlichen Nähte dürften wohl Sprünge gewesen sein. In Übereinstimmung mit Hulke gibt Sauvage an, daß die erste kleine Halsrippe doppelköpfig war, »s'appuyant en haut sur le tubercule de la vertèbre odontoide en bas sur la facette ovalaire de la masse inférieure de l'atlas«.

Atlas und Epistropheus von *Stenosaurus*. (Taf. XXIII, Fig. 4 u. 5 und Taf. XXV, Fig. 13.)

In der Tübinger Universitätssammlung finden sich diese Wirbel von zwei Exemplaren vor, das eine (Objekt A) von dem großen Tübinger Individuum stammend, das andere, kleinere (Objekt B) von einem jungen Tiere herrührend.

Objekt A. Der Atlas ist leider nicht vollständig vorhanden; es fehlt das untere unpaare Stück und das Dachstück, und die oberen Bögen sind nur teilweise erhalten. Der Epistropheus dagegen weist einen guten Erhaltungszustand auf, abgesehen von dem Fehlen der Diapophysen und von einer leichten Quetschung, die der Wirbel erlitten hat.

Über das Dachstück des Atlas läßt sich nichts aussagen, da es, wie schon erwähnt, vollständig fehlt.

Das unpaare untere Stück des Atlas ist zwar auch nicht vorhanden, aber aus der Form und Beschaffenheit des Atlaskörpers lassen sich einige Schlüsse ziehen auf die Form der dorsalen Seite des Hypozentrums. Es läßt sich daraus entnehmen, daß dieses Stück von stumpf dreieckiger Gestalt war und zwar so, daß die Spitze des Dreiecks kaudal, also gegen den Epistropheus zu, gerichtet war, während die beiden seitlichen Ecken des Dreiecks emporgebogen sind, um die ventrale Seite der oberen Bögen zu treffen. Die heraufgebogenen seitlichen Zipfel des unteren unpaaren Stückes können die untere Fläche der oberen Bögen nur auf einer kurzen Strecke berührt haben.

Die oberen Bögen des Atlas sind leider auch nicht ganz vollständig: der untere Teil fehlt auf der linken Seite, und die oberen kaudalwärts gerichteten Teile sind abgebrochen, so daß die Post-

zygapophysen, die sich auf die Präzygapophysen des Epistropheus anlegten, nicht mehr vorhanden sind. Am dicksten und am größten ist der kraniale Teil der oberen Bögen; er ist nach außen konvex. Von da an, wo die oberen Bögen den Atlaskörper nicht mehr berühren, nimmt ihre Dicke und Breite beträchtlich ab; sie ziehen sich schräg nach hinten, um die Verbindung mit den oberen Bögen des Epistropheus herzustellen. Ihre Innenfläche ist konkav, um sich der Wölbung des Rückenmarkes anzuschließen.

Der Atlaskörper oder Processus odontoides ist mächtig ausgebildet und kommt lateral mit einer viel größeren Fläche zum Vorschein, als es bei *Metriorhynchus*, *Enaliosuchus* und anderen Krokodilen der Fall ist. Seine kraniale Fläche ist, soweit sie zur Artikulation mit dem Condylus occipitalis diente, konkav. Diese Fläche zeigt ungefähr die Gestalt eines Fünfecks, dessen Spitze unten liegt. An die Seiten dieses Fünfecks legen sich mit Ausnahme der oben gelegenen Seite schief nach hinten gerichtete Flächen an. An die zwei unteren schloß sich das untere unpaare Stück des Atlas an, mit dem die beiden oberen Bögen verbunden waren. Die dorsale Fläche ist, soweit sich die Verbindung mit den oberen Bögen erstreckt, leicht konkav und bildet die Basis des Rückenmarkskanals; hinter den oberen Bögen ist sie auf den Seiten etwas emporgezogen, so daß hier eine Rinne für den Rückenmarksstrang gebildet ist. Betrachtet man das Stück von der Seite, so fällt die rauhe, aus Rillen und Grübchen bestehende Skulptur ins Auge, die sich nächst den Flächen hinzieht, die mit den anderen Stücken des Atlas in Verbindung stehen. Außerdem fällt auf, daß von diesen Stellen an der Wirbel sehr stark seitlich komprimiert und eingezogen ist. Auf den Seitenflächen entsteht so je eine Mulde; gegen vorn sind die Ränder stark aufgeworfen; die Kaudalfläche projiziert sich nach außen an den Seiten als eine in gerader Linie verlaufende Naht, die sich senkrecht von oben nach unten hinzieht und den Atlaskörper mit dem Epistropheus vereinigt. Dabei läuft sie über die Artikulationsfläche der zweiten Rippe, die zum Teil auf dem Körper des Atlas, zum Teil auf dem Epistropheus gelenkt. Die Stelle der Wirbel, die der Rippe zum Ansatze dient, zeigt sich als eine Erhöhung. Von unten betrachtet erscheint der Atlaskörper als ein ungleichseitiges Trapez, von dem drei Seiten etwas nach innen eingebogen sind und dessen Basis kranial liegt. Der ganze Komplex der beiden ersten Halswirbel ist durch den Gebirgsdruck ein wenig schief gequetscht und deshalb erscheint auch das Trapez etwas verschoben. Man erkennt von unten die Flächen, an die sich das hufeisenartig nach oben gebogene Hypozentrum anlegte. Ferner sieht man, wie die Breite des Atlaskörpers nach dem Epistropheus zu beträchtlich abnimmt. Auch die Artikulationsflächen des zweiten Rippenpaares sind von unten deutlich zu erkennen. Gegen den Epistropheus zu ist der Atlaskörper durch eine in gerader Linie und quer verlaufende Naht abgetrennt.

Der Epistropheus ist ein großer Wirbel, der durch seinen sehr stark ausgebildeten Dornfortsatz auffällt. Das Wirbelzentrum ist in den vorderen zwei Dritteln deutlich komprimiert und außerdem in der Mitte etwas eingeschnürt. Nach vorne zu trifft es den Atlaskörper in einer geraden Naht, und in der vorderen unteren Ecke liegt die ziemlich erhöhte Ansatzfläche für die zweite Halsrippe. Die vordere Fläche gleicht einem auf die schmale Seite gestellten Rechteck. Nach hinten zu verbreitert sich der Wirbel und verändert seine Form so, daß die kaudale Endfläche eine nahezu kreisrunde Gestalt annimmt. Diese Fläche ist leicht konkav. Auf der Unterseite zeigt dieser Wirbel keinen Grat oder Kiel, sondern eine Fläche, die vorne zwischen den beiden lateral und etwas ventral gerichteten und nach der Seite herausstehenden Artikulationsflächen für das zweite Halsrippenpaar (Parapophysen) etwas eingesenkt

ist. In der Mitte verschmälert sich die Unterseite etwas, um sich dann in der kaudalen Hälfte wieder zu verbreitern und ventral abwärts zu senken.

Die oberen Bögen des Epistropheus sind mit dem Wirbelzentrum durch eine noch deutlich sichtbare Naht verbunden, die sich erst schief abwärts senkt und dann von da an, wo sich das Zentrum nach hinten zu verbreitert, wieder emporhebt. In der vorderen Hälfte des Wirbels, auf oder vielmehr oberhalb der Grenze zwischen dem Zentrum und den oberen Bögen saßen die Diapophysen, die aber auf beiden Seiten abgebrochen sind. Die Bruchstelle ist von vorn nach hinten gerechnet etwa 1,5 cm lang. Die oberen Bögen sind breit, verschmälern sich etwas, umschließen den Rückenmarkskanal und bilden oben eine kräftig ausgebildete Spina dorsalis. Zugleich besitzen sie in ihrem vorderen Teil an der Seite die schmalen, langgezogenen, schief nach oben und außen gerichteten und deutlich abgesetzten Präzygapophysen, auf denen sich die Postzygapophysen des Atlas bewegten. Nur die rechte Präzygapophyse ist erhalten. Der Dornfortsatz steigt nach hinten an und überragt die kaudale Fläche des Zentrums ziemlich weit nach hinten. In seinem vorderen Teil ist er breiter als hinten, wo er in einem stumpfen Zipfel endigt; der obere Rand des Dornfortsatzes ist konkav. Hinten liegen die wohlausgebildeten länglichrunden Postzygapophysen, die schief nach außen und unten gerichtet sind.

Objekt B. Noch ein weiteres Paar der ersten Halswirbel von *Stenosaurus* liegt mir vor, das von einem jüngeren Tiere stammt. Es ist nicht so vollständig erhalten wie das eben beschriebene Stück; nur die Körper der beiden Wirbel sind ganz vorhanden, von den oberen Bögen sind nur unbedeutende Reste da, und das untere unpaare Stück des Atlas fehlt vollständig. Dieses Stück zeigt einige Abweichungen von dem oben beschriebenen Exemplar, die im folgenden hervorgehoben werden sollen.

Die Breite des Atlaskörpers nimmt hier nach hinten zu nicht so stark ab, und im Zusammenhang damit steht der Umstand, daß der Körper des Epistropheus vorne verhältnismäßig weit breiter ist. Auch die Basis des Rückenmarkskanales, die vom Atlaskörper gebildet wird, stellt eine beträchtlich breitere Fläche dar. Der Körper des Atlas und der des Epistropheus sind noch getrennt voneinander. Die Flächen, mit denen sich die beiden Knochen berühren, sind rauh und nach Art einer Zylinderfläche gewölbt, so daß ihre Projektion auf die Seiten nicht gerade erscheint, sondern nach vorn konkav ist. Der Atlaskörper zeigt in seiner hinteren unteren Fläche eine Zweiteilung durch eine Furche, welche wahrscheinlich davon herrührt, daß sich der zungenartig nach hinten vorspringende Teil des Basalstückes darüber legte. Die hintere Fläche des Epistropheus ist stärker konkav, und in der Mitte ist dieser Wirbel mehr eingeschnürt. Die untere Fläche des Epistropheus ist verhältnismäßig breiter als am größeren Exemplar und die hintere Endfläche des Wirbels flach trichterförmig. Die Unterseite des Epistropheus ist etwas konkav und in der kaudalen Hälfte an den Seiten von nach hinten zu flach werdenden Leisten begrenzt.

Der Atlas und Epistropheus von *Stenosaurus* haben also die Anordnung der einzelnen Teile im allgemeinen gemeinsam mit denen der rezenten Krokodile. Die zweite Halsrippe ist zweiköpfig, während sie bei den rezenten Krokodilen meist einköpfig ist. Das Capitulum der zweiten Halsrippe sitzt bei *Stenosaurus* wie bei *Metriorhynchus* teils auf dem Dens epistrophei, teils auf der unteren Tuberosität des Epistropheus. Der Epistropheus ist seitlich stark zusammengedrückt und seine hintere Endfläche konkav; die untere Seite ist nicht gekielt, sondern flach.

Nachstehend mögen einige Maßangaben Platz finden:

Atlas.

	Objekt A	Objekt B
Länge des Atlaskörpers	3,5 cm	2,3 cm
Höhe » »	4,8 »	2,9 »
Breite vorn	4,7 »	3,0 »
» hinten	2,5 »	2,4 »

Epistropheus.

Länge unten	5,9 cm	4,1 cm
Breite über den Parapophysen	3,2 »	2,7 »
» der Unterseite in der Mitte	1,8 »	1,4 »
» » hinteren Endfläche	4,6 »	2,6 »
Höhe » » »	4,7 »	2,6 »
ganze Höhe des Epistropheus mit Dornfortsatz vorn	7,7 »	
desgleichen hinten	9,4 »	
Breite des Dornfortsatzes über den Zygapophysen	6,9 »	
Höhe des Neuralkanals hinten	1,0 »	
Breite der Postzygapophyse	1,3 »	
Länge derselben	2,2 »	

Die übrigen Halswirbel. (Taf. XXV, Fig. 9—12.)

Von der hinter dem Epistropheus liegenden Reihe der zum Tübinger Exemplar von *Stenosaurus* gehörigen Halswirbel sind sechs Stück vorhanden, und zwar in verhältnismäßig gutem Erhaltungszustande. Leider fehlt gerade der letzte Halswirbel (nach Owen, nach Brühl ist es der zweite Rückenwirbel), der den Übergang von Hals- in Brustwirbel zeigt. Die erhaltenen acht Halswirbel zusammen besitzen eine Länge von etwa 47 cm. Die Halswirbel sind durchweg kräftig gebaut. Der Umstand, daß die Bogenkörpernaht an den hinteren Halswirbeln kaum mehr zu erkennen ist, weist darauf hin, daß wir ein ziemlich altes Individuum vor uns haben. Die kranialen und kaudalen Endflächen der Wirbelkörper sind rundlich gestaltet und etwas konkav, und zwar die kaudalen mehr als die kranialen. Die Vertiefung senkt sich nicht gleichmäßig von dem Rande aus nach der Mitte ein, sondern die dem Rande benachbarten Teile sind mehr flach ausgebildet, manchmal sogar ein wenig konvex. Die Wirbelkörper sind in der Mitte ringsum eingeschnürt und seitlich zusammengedrückt. Am dritten, sowie an allen folgenden Halswirbeln finden sich je zwei Paar Querfortsätze; ein dorsaler, der sich am oberen Bogen über der Naht, die diesen mit dem Wirbelkörper verbindet, ansetzt, die sogenannte Diapophyse (Processus transversus superior seu arcus) zum Ansatze des Tuberculum costae (Radix externa), und ein ventraler, der am Zentrum entspringt, die sogenannte Parapophyse (Processus transversus inferior seu corporis) zum Ansatze des Capitulum costae (Radix interna). Bei den hinteren Halswirbeln nehmen die Querfortsätze an Größe zu; die Diapophyse ist immer ein wenig länger als die Parapophyse. Die Gelenkköpfe der Querfortsätze sind länglichrund und etwas konkav; ihre Längsachse ist parallel der Längsachse der Wirbelsäule. Am dritten Halswirbel liegt die Parapophyse weit unten in ventraler Richtung;

bei den folgenden Wirbeln rückt sie immer mehr hinauf, so daß sie schließlich etwa in der Mitte des Wirbelkörpers liegt. Die Parapophysen sind mit der kranialen Endfläche der Wirbelkörper durch eine Knochenbrücke verbunden. Infolgedessen fallen sie kaudal steil gegen den Wirbelkörper ab, während sie kranial flacher verlaufen. Am distalen Ende sind die Querfortsätze mit Leistchen versehen, die in der Richtung der Querfortsätze verlaufen. Die Querfortsätze stehen nicht genau wagrecht nach den Seiten hinaus, sondern sind ein wenig ventralwärts gerichtet, und zwar die Diapophyse mehr als die Parapophyse. Bei den vorne gelegenen Halswirbeln stehen die Querfortsätze senkrecht übereinander, bei den hinteren ist die Diapophyse um ein geringes weiter nach hinten gerückt, so daß die Verbindungslinie der Mitten der Gelenkflächen der Querfortsätze nicht mehr senkrecht zur Längsachse der Wirbel steht, sondern etwas schräg.

Die äußeren Ränder der Endflächen der Wirbelkörper sind mit Leistchen und Grübchen bedeckt, die nach kurzem Verlaufe aufhören. Zwischen den beiden Querfortsätzen und unterhalb der unteren Querfortsätze finden sich muldenartige Einsenkungen. Bei den vorderen Halswirbeln liegen die Querfortsätze näher der kranialen Endfläche der Wirbelkörper, bei den folgenden rücken sie gegen die Mitte. Zwischen den Querfortsätzen und den beiden Wurzeln der Halsrippen ist ein ziemlich geräumiger Canalis vertebralis (für die Vertebralarterie und dergleichen) eingeschlossen. Auf der Unterseite der Wirbelkörper ist kein eigentlicher Grat, sondern ein rundlicher Wulst ausgebildet, mit Ausnahme der drei ersten Halswirbel, die unten flach gestaltet sind. Bei dem dritten Wirbel ist die untere Fläche eingedrückt. Kranial und kaudal, gegen die Endflächen der Wirbelkörper zu, findet sich auf diesem Wulst je eine unregelmäßig gestaltete, rauhe Tuberosität; eigentliche Hypapophysen (untere Dornfortsätze oder Spinae inferiores), wie sie die rezenten Krokodile tragen, sind nicht ausgebildet. Unter sich sind die Körper der Halswirbel so ziemlich von gleicher Länge. Die oberen Bögen, welche die Dornfortsätze (Processus spinosi oder Spinae neurales) tragen, sind durchweg gut ausgebildet. Die Wurzeln der oberen Bögen sämtlicher Wirbel sind kaudal ziemlich tief eingebuchtet und bilden so die Zwischenwirbellöcher (Foramina intervertebralia), durch welche die Rückenmarksnerven austreten. Die Dornfortsätze der vorderen Halswirbel sind schief nach hinten gerichtet, die der hinteren stehen aufrechter. Die oberen Bögen tragen zur Gelenkung der Wirbel untereinander starke Präzygapophysen und Postzygapophysen. Die Gelenkflächen der Zygapophysen bilden mit der Vertikalebene einen sehr spitzen Winkel. Bei den Präzygapophysen (Processus articulares anteriores) sind die länglichrunden Gelenkflächen schief nach oben und innen gestellt, bei den Postzygapophysen (Prozessus articulares posteriores) schief nach unten und außen gerichtet. Die schiefe Stellung der Gelenkflächen der Zygapophysen beweist, daß die Beweglichkeit des Halses nach rechts und links nicht groß war; denn bei Tieren, bei denen es sich um ausgiebige seitliche Bewegung des Halses handelt, sind diese Gelenkflächen wagrecht gestellt.

Der Rückenmarkskanal war von rundlichem Querschnitt, ist aber vielfach etwas zusammengequetscht.

Maßangaben.

Dritter und achter Halswirbel.

	Dritter	Achter
Länge unten	5,8 cm	6,1 cm
Höhe der Endfläche vorn	5,0 »	5,4 »

	Dritter	Achter
Breite der Endfläche vorn	4,8 »	5,0 cm
Höhe » » hinten	5,3 »	5,5 »
Breite » » »	4,9 »	5,3 »
Entfernung der Spitze der Präzygapophyse von der der Postzygapophyse	7,4 »	8,3 »
Höhe des ganzen Wirbels hinten	11,9 »	13,1 »
Breite des Dornfortsatzes über den Postzygapophysen gemessen	2,9 »	3,9 »

Die Halsrippen. (Taf. XXV, Fig. 8, 20 u. 21.)

Die Atlasrippe ist von beiden Seiten erhalten und im Gegensatz zu den übrigen Halsrippen einköpfig. Sie stellt ein etwa 11,5 cm langes, außen konkaves, innen flaches oder leicht konkaves Knochenstück dar. Am proximalen Ende am breitesten (2,2 cm), verschmälert es sich, so daß es in der Mitte nur noch 1,0 cm breit ist. Die dorsale Seite bildet in der proximalen Hälfte einen scharfen Grat, die ventrale ist konvex. Die anderen Halsrippen, von denen sechs mehr oder weniger gut erhalten sind, sind zweiköpfig und beilförmig. Das Tuberculum (Radix superior seu externa) ist länger und heftet sich dem Processus transversus arcus (Diapophyse) des Wirbels an. Der untere, kürzere Kopf der Rippe entspricht dem Capitulum (Radix inferior seu interna) und sitzt am Processus transversus corporis (Parapophyse). Die eigentliche Rippe liegt horizontal, der Längenachse der Wirbelsäule parallel. Das vordere Ende der Rippe ist stumpfer als das hintere, wird dachziegelartig von außen durch das Hinterende der vorangehenden Halsrippe überdeckt und ist auf der Innenseite konkav gestaltet.

Die Brustwirbel. (Taf. XXV, Fig. 4.)

Die übrige Reihe der präsakralen Wirbel ist nicht lückenlos erhalten. Vorhanden sind, abgesehen von den oben beschriebenen acht Halswirbeln, dreizehn präsakrale Wirbel; diese sind jedoch nicht vollständig erhalten; teils sind die Dornfortsätze, teils die Zygapophysen und Querfortsätze weggebrochen. Die fehlenden Wirbel sind bei dem montierten Skelett durch aus Gips gefertigte Wirbel ersetzt, und zwar in so großer Anzahl, daß dreißig präsakrale Wirbel herauskommen, eine Zahl, die ohne Zweifel zu hoch ist. An Rippen sind sechs Stück der rechten und zehn Stück der linken Seite mehr oder weniger vollständig konserviert.

Die Rückenwirbel sind von sehr festem Bau. Der Wirbelkörper ist sanduhrförmig gestaltet, unten mehr eingezogen als bei den Halswirbeln, aber seitlich nicht so stark zusammengedrückt. Die Unterseite ist gerundet. Die vorderen und hinteren Endflächen der Wirbelkörper sind flach konkav. Die Seiten derselben sind glatt, nur gegen die Ränder der Endflächen zu gerauht und namentlich auf der Unterseite durch Leisten und Streifen ausgezeichnet. Die Zygapophysen sind steiler gestellt und stehen dichter beieinander als bei den lebenden Krokodilen, bei denen sie ungefähr horizontal liegen. Die Dornfortsätze sind zwar nicht hoch, aber breit und stark, dorsal etwas konvex abgegrenzt und gerauht zum Tragen der Panzerplatten. Die Dornfortsätze stehen beinahe senkrecht, ein wenig nach hinten geneigt. Die Querfortsätze stehen weit nach den Seiten hinaus, sind breit und flach und tragen am kranialen Rande einen staffelartigen Absatz, an dem das Capitulum der Rippe gelenkt. Der kaudale Teil ist durch eine in der Richtung des Querfortsatzes auf der Ventralseite verlaufende Leiste verstärkt.

Die Parapophyse ist auf den Neuralteil gerückt und bildet im Verein mit der Diapophyse einen sehr starken zweiteiligen Querfortsatz, dessen diapophysaler Teil stark verlängert ist. Je näher der betreffende Wirbel dem Sacrum liegt, desto mehr rückt die Facette für das Capitulum costae an das seitliche Ende des Querfortsatzes, bis sie mit der tuberkularen Gelenkfläche verschmilzt, und zugleich nimmt sie an vertikaler Ausdehnung ab. Die Oberseite der Querfortsätze ist meist flach; der hintere Rand ist schärfer als der vordere. Der Rückenmarkskanal ist meist zusammengequetscht.

Maßangaben.

Länge des Wirbelkörpers unten . . .	6,5	cm
Höhe der Endfläche vorn	5,8	»
Breite » » »	5,3	»
Höhe » » hinten	6,0	»
Breite » » »	5,4	»
» des Wirbelkörpers in der Mitte .	3,0	»
Länge des Querfortsatzes	9,2	»
Breite vor dem Absatz	4,2	»
» unmittelbar hinter demselben . .	2,5	»
Höhe des Dornfortsatzes	4,0	»
Breite desselben	5,1	»

Die Zahl von 30 präsakralen Wirbeln kann jedoch unmöglich stimmen, da die lebenden Krokodilier nur 24 präsakrale Wirbel besitzen und von *Mystriosaurus* auch 24 solche Wirbel beschrieben sind. Und so hat denn auch *Stenosaurus* wahrscheinlich wie die lebenden Krokodile 24 präsakrale Wirbel besessen.

Die Lendenwirbel. (Taf. XXV, Fig. 18.)

Nach Analogie von *Mystriosaurus* nehme ich an, daß auch bei *Stenosaurus* drei Lendenwirbel vorhanden waren. Ein ordentlich erhaltener Lendenwirbel liegt vor; er entspricht im allgemeinen in seinem Bau den Brustwirbeln, nur ist der Wirbelkörper in der Mitte massiger und zeigt auf der Unterseite eine leichte Depression. Der Rand des Wirbelkörpers ist stärker aufgeworfen als bei den Rückenwirbeln und stark gerauht. Die vordere Endfläche ist rund und ein wenig konkav; die hintere in die Breite gezogen und flacher. Letztere paßt sehr gut auf die vordere Gelenkfläche des ersten Sakralwirbels, weshalb ich den vorliegenden Wirbel als den letzten Lumbalwirbel betrachte. Die Querfortsätze sind leicht abwärts gesenkt und an den Enden beschädigt. Proximal sind sie ziemlich stark, distalwärts etwas schwächer. Von den Zygapophysen ist nur eine schiefgestellte Präzygapophyse erhalten. Dieser Wirbel war als erster Schwanzwirbel montiert.

Die Sakralwirbel. (Textfig. 1—4.)

Die Sakralwirbel bieten allerhand Besonderheiten und sind, wie bei den anderen Krokodilen, in der Zweizahl vorhanden. Die beiden Sakralwirbel waren falsch bezeichnet und an dem montierten Skelett unrichtig orientiert, und zwar in der Weise, daß der zweite Sakralwirbel vor dem ersten lag und die vordere Endfläche des zweiten Sakralwirbels die vordere Endfläche des ersten Sakralwirbels berührte. Diese Endflächen passen aber so nicht aufeinander und die Querfortsätze bezw. Sakralrippen

divergieren bei dieser Stellung der Wirbel. Eine genaue Untersuchung dieser Wirbel ergab, daß die beiden Sakralwirbel gerade vertauscht waren, und daß beim zweiten Sakralwirbel kaudal und kranial verwechselt war.

Die Wirbelkörper der beiden Sakralwirbel sind im longitudinalen Sinne schief gequetscht. Die vordere Endfläche des ersten Sakralwirbels besitzt elliptischen Umriß, wobei der längere Durchmesser horizontal liegt, und ist von konkaver Gestalt. Nahe dem Rande zieht sich ein seichter Ring hin, der vom Eindruck des Randes der hinteren Gelenkfläche der letzten Lendenwirbel herrührt. An den beiden Seiten der Endfläche tritt ein kleines Stück des mächtigen Processus sacrales heraus, so daß auch diese die hintere Endfläche des letzten Lendenwirbels berühren. Die hintere Gelenkfläche des ersten Sakral-

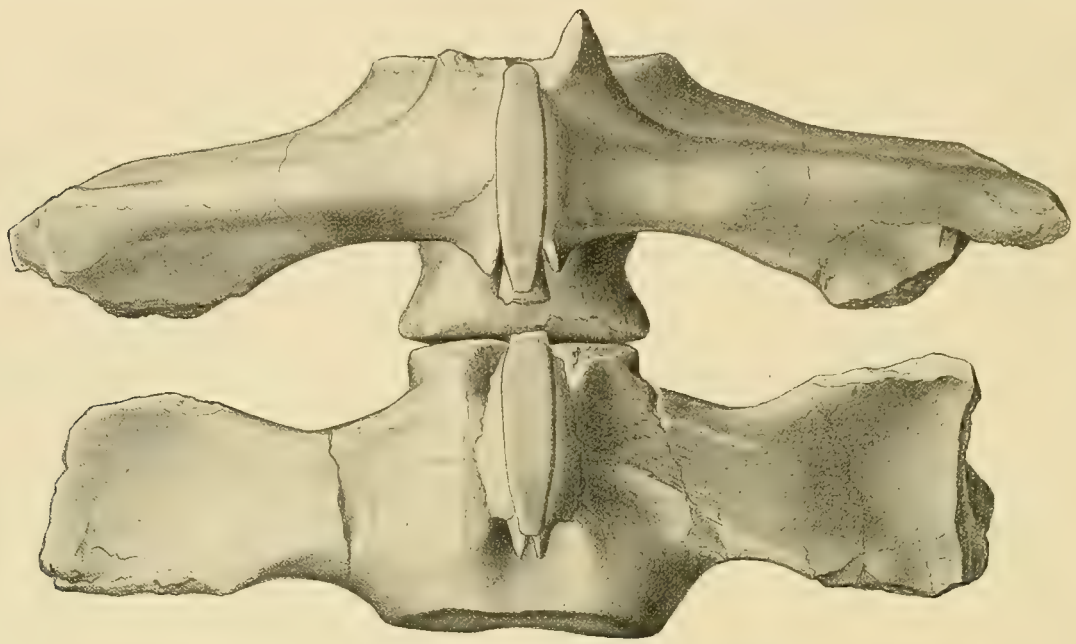


Fig. 1. Die beiden Sakralwirbel von oben gesehen.

wirbels, die beträchtlich kleiner ist als die vordere, ist in ihrer oberen Hälfte beschädigt und zeigt in der unteren Hälfte eine flache Beschaffenheit. Der Wirbel ist stundenglasförmig eingeschnürt und auf der unteren Seite gerundet; nahe dem Rande erscheint er gerauht. Die Seiten des Wirbelkörpers sind breit ausgezogen, um den Processus sacrales eine gute Ansatzfläche zu bieten. Der Rückenmarkskanal ist dorso-ventral zusammengedrückt. Nur die Präzygapophyse der rechten Seite ist erhalten. Diese weist eine noch steiler gestellte elliptische Gelenkfläche auf als bei den präsakralen Wirbeln. Der obere Dornfortsatz ist breit und kräftig und endigt dorsal mit einer wagrechten, im kaudalen Teil etwas abgeschrägten Fläche. Die Postzygapophysen sind abgebrochen.

Die Processus sacrales sind sehr stark und gehen mehr von den oberen Bögen des Wirbels aus als es beim zweiten Sakralwirbel der Fall ist. Sie stehen nicht wagrecht nach den Seiten hinaus, sondern sind etwas schräg nach unten und nach hinten gewandt. Auf der dorsalen Seite sind sie durch

eine kräftige, oben gerundete Leiste gestärkt, welche von den oberen Bögen ausgeht. Die Untenflächen der Processus sacrales I sind in ihrer proximalen Hälfte kaudal und dorsal gerichtet, distal liegen sie in der Längsachse des Wirbelkörpers. Kranial und kaudal endigen die Fortsätze in einem Grat. Der Querschnitt der Sakralrippen zeigt ungefähr die Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken und etwas eingezogenen Seiten. Die unregelmäßigen, konkaven lateralen Endflächen der Rippen, die das Ilium tragen, sind leider beschädigt. Die Nähte, welche die Sakralrippen mit dem Wirbelkörper und den oberen Bögen verbinden, sind zum Teil noch sichtbar.

Die vordere Endfläche des zweiten Kreuzwirbels ist eben, besitzt einen rundlichen Umriß und gleicht in ihrer Ausbildung sehr der hinteren Endfläche des ersten Wirbels. Die hintere Endfläche des

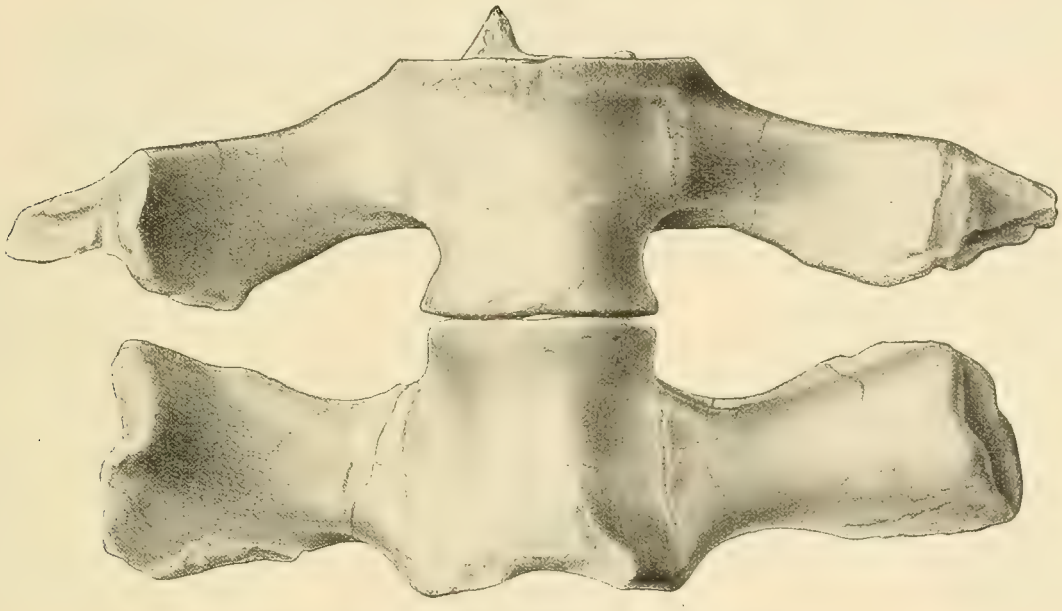


Fig. 2. Die beiden Sakralwirbel von unten gesehen.

zweiten Sakralwirbels zeigt elliptische Gestalt, wobei der längere Durchmesser horizontal liegt, und ist konkav gestaltet. Die untere Seite des Wirbelkörpers ist gleich der des vorangehenden Wirbels rundlich und eingeschnürt.

Die Processus sacrales II sind mächtige Knochen, die sich mit breiter Fläche durch eine Naht an die ausgezogenen Seiten des Wirbelkörpers anheften. Sie treten an den Endflächen des Wirbels nicht zutage. Die Querfortsätze, resp. Sakralrippen, die um ein geringes dem vorderen Wirbelende näher liegen, sind breiter als die des ersten Kreuzwirbels und verdicken und verbreitern sich stark gegen das distale Ende zu. In unbeschädigtem Zustande waren sie ziemlich breiter als jetzt. Die Dorsalseite ist beim Ursprung am Bogen ein wenig konvex, distal ist sie flach und etwas eingedrückt; die Unterseite erscheint stark gewölbt. Die Processus sacrales II entspringen am Körper und Bogen zugleich, verschmälern sich dann etwas, um gegen das distale Ende zu beträchtlich anzuschwellen und eine breite

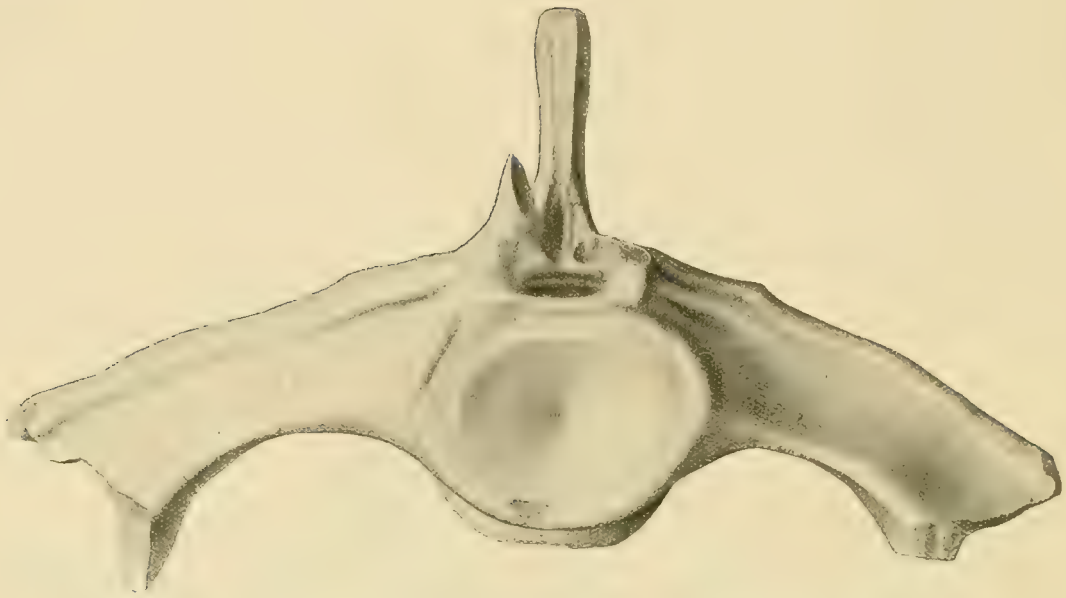


Fig. 3. Erster Sakralwirbel von vorn gesehen.

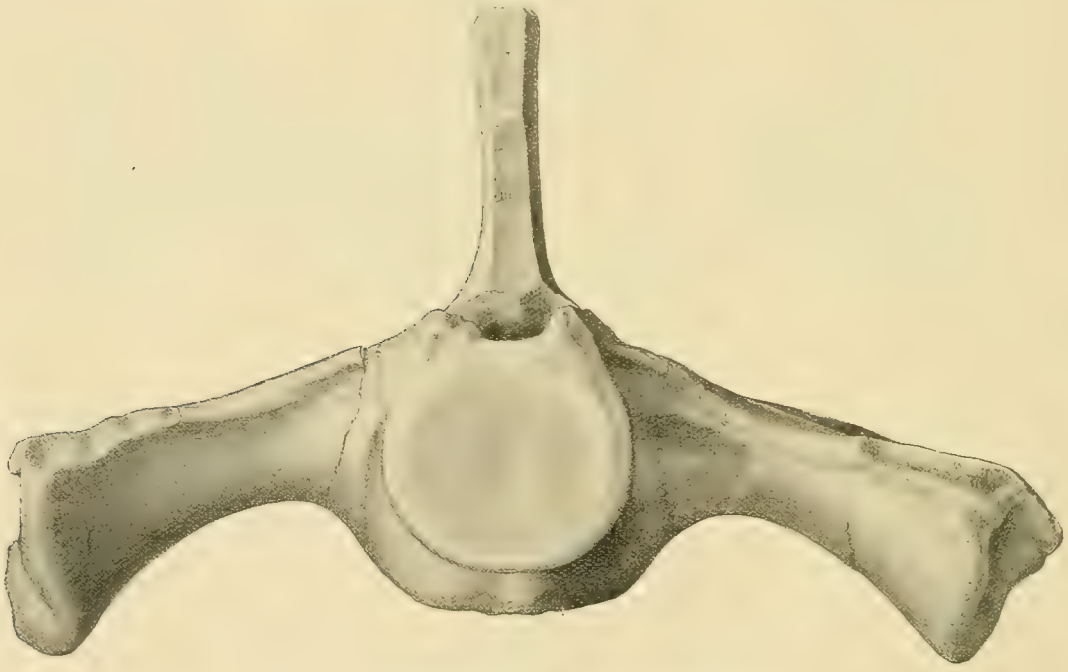


Fig. 4. Zweiter Sakralwirbel von vorn gesehen.

Ansatzfläche für das Darmbein zu bieten. Die distalen Endflächen der Querfortsätze, die etwas beschädigt sind, sind unregelmäßig viereckig gestaltet und vertieft. Die Processus sacrales des zweiten Kreuz-

wirbels sind nicht so stark nach unten gebogen wie beim vorderen Kreuzwirbel. Die Rippen der beiden Sakralwirbel neigen sich distal ein wenig zusammen. Der Processus sacralis I legt sich an den letzten Lendenwirbel an, der Processus sacralis II aber nicht an den ersten Schwanzwirbel.

Maßangaben.

	1.	2. Kreuzw.
Höhe der vorderen Endfläche	4,6 cm	4,2 cm
Breite » » »	6,0 »	4,6 »
Höhe des Wirbels bis zur Spitze der Präzygapophyse	7,5	
ganze Höhe des Wirbels	10,4 »	10,0 »
Länge des Wirbelkörpers unten	5,3 »	5,6 »
Höhe der hinteren Endfläche (beschädigt)	4,2 »	4,6 »
Breite der hinteren Endfläche	4,8 »	5,2 »
» des Wirbelkörpers mit Processus sacralis	etwa 20,9 »	18,5 »
» » Dornfortsatzes	4,5 »	4,0 »

Die Schwanzwirbel. (Taf. XXV, Fig. 17.)

Die Schwanzwirbel sind zum größten Teile zerquetscht und lückenhaft erhalten. Die Endflächen des ersten Schwanzwirbels sind von rundlicher, die der weiter hinten liegenden von elliptischer Gestalt. Die lange Achse der Ellipse steht vertikal. Die Wirbelkörper erscheinen seitlich zusammengedrückt. Die nirgends vollständig erhaltenen Querfortsätze stehen nach der Seite heraus, sind etwas abwärts gesenkt und legen sich als selbständige Knochenstücke über die Naht, die Körper und Bögen vereinigt. Die vorderen Schwanzwirbel sind auf der Unterseite gerundet, die weiter hinten liegenden haben eine flache Unterseite und sind seitlich mehr zusammengedrückt. Die Dornfortsätze, die meist verletzt sind oder ganz fehlen, sind nicht so stark wie die der vorhergehenden Wirbel. Sie sind dorsal nicht wagrecht abgeschnitten, sondern der obere Rand senkt sich hinten im Bogen nach unten. Prä- und Postzygapophysen sind meist abgebrochen. Von den sogenannten Chevron bones ist nichts erhalten.

Die Rippen. (Taf. XXV, Fig. 6 u. 7.)

Von den Rippen sind vorhanden sechs der rechten und zehn der linken Seite zugehörende. Die Rippen sind sämtlich deutlich zweiköpfig. Die vorderste der erhaltenen Rippen ist gegabelt, Tuberculum und Capitulum sind durch einen Einschnitt voneinander getrennt. Bei den übrigen Rippen zeigt sich das Tuberculum als ein staffelartiger Absatz, der bei den weiter hinten liegenden Rippen immer schiefer wird. Dabei nimmt der Capitularfortsatz an Länge zu; er legt sich an die Staffel am vorderen Rande des Querfortsatzes des Wirbels an. An keiner Rippe läßt sich die Spur eines Processus uncinatus feststellen.

Die parasternalen Gebilde. Bauchrippen.

In Übereinstimmung mit den lebenden Krokodilen besaß *Stenosaurus* eine Anzahl von Bauchrippen. Herr B. Stürtz in Bonn hatte die Güte, mir zwei Bauchrippen von *Stenosaurus* zur Verfügung zu stellen; diese sind aber leider an den Enden beschädigt. Diese Gebilde stellen lange, flache Knochen dar, die sich an den Enden verbreitern und beim größeren Exemplar in zwei, beim kleineren in drei

Äste teilen. Die größte Bauchrippe ist 15 cm lang, im Mittel 1,3 cm breit und 0,7 cm dick; das Bruchstück der kleineren Rippe etwa 5 cm lang, im Mittel 1 cm breit und 0,6 cm dick. Über die Anzahl und die Anordnung der Bauchrippen bei *Stenosaurus* läßt sich leider infolge des ungenügenden Materiales kein sicherer Aufschluß geben.

Die Extremitätengürtel.

Der Brustschultergürtel.

Scapula und Coracoid. (Taf. XXVI, Fig. 7 u. 8.)

Von dem Schultergürtel sind Scapula und Coracoid von der linken Seite erhalten; von der rechten Seite ist die ganze Scapula vorhanden, das Coracoid ziemlich stark beschädigt.

Der Schultergürtel besteht jederseits aus zwei Elementen, einem dorsalen, der Scapula, und einem ventralen, dem Coracoid. Diese beiden Stücke waren durch eine horizontale Naht miteinander verbunden, an deren hinterem Ende die Gelenkgrube für den Oberarmknochen, die Fossa glenoidalis pro humero, liegt, welche die beiden Elemente des Schultergürtels zusammen bilden.

Die Scapula, deren freies Ende etwas beschädigt ist, ist ein etwa 11 cm langer Knochen, der dorsal dünn und flach und etwa 2,5 cm breit ist, sich in der Mitte auf 1,7 cm verschmälert und ventral dicker und breiter wird. Die Breite beträgt im Maximum 3,0, die Dicke 1,7 cm. Hier findet sich die konkave Gelenkfläche für den Humerus. Die Fläche, die sich an das Coracoid anlegt, ist von dreieckiger Gestalt. Die Unterseite des Knochens ist vorwiegend flach; die Ränder sind gerundet, die Oberseite durch eine rinnenartige Einsenkung unterbrochen.

Das Coracoid ist etwas länger und stärker als die Scapula. Der ventrale Rand des Teiles vom Coracoid, der sich an die Scapula anlegt, ist weggebrochen. An den beiden Enden ist der Knochen spatelartig verbreitert. An der Gelenkfläche für den Humerus befindet sich die dickste Stelle des Knochens. Ein gut ausgebildetes Foramen coracoideum ist vorhanden. In der Mitte ist der Knochen verschmälert; das freie Ende ist flach und dünn. Im oberen Drittel ist der Knochen nach außen geknickt. Die größte Länge des Coracoids beträgt 12,7 cm, die Breite des freien Endes 4,9 cm; an der schmalsten Stelle ist der Knochen 1,8 cm breit.

Die freien Vorderextremitäten.

Der Humerus beider Körperhälften ist vorhanden, dagegen fehlen die Vorderarmknochen beider Seiten, Radiale und Ulnare sind erhalten. (Taf. XXVI, Fig. 10.)

Der Oberarm. (Taf. XXVI, Fig. 5.)

Der Humerus ist proximal flach und breit, auf der lateralen Seite konvex, medial konkav. Das proximale Gelenkende, das Caput articulare humeri, ist rundlich gestaltet, etwa 3,5 cm breit und im Maximum 1,7 cm dick. Das flache Vorderende lag ziemlich horizontal. Der vordere Rand ist gerade bis zum Tuberculum externum Brühl, (Processus lateralis), der etwas verdickt ist und zu Muskelansätzen (Pectoralis und Deltoideus scapulae) dient. Hier ist der Rand etwas nach unten umgeschlagen. Der hintere Rand des Humerusschaftes ist proximal konkav, erst scharf, dann gewölbt. In der Mitte verschmälert sich der Knochen und nimmt einen rundlichen Querschnitt an. Distal ist er wieder verbreitert

und zu einem Gelenkkopf verdickt, der ungefähr trapezförmigen Querschnitt zeigt. Die beiden Condyli (Condylus ulnaris und Cond. radialis) gehen ganz ineinander über und sind kaum voneinander getrennt, so daß die Vallis intertrochlearis nur ganz schwach angedeutet ist. Medial und lateral von den Condylen konnten Entepicondyli nicht festgestellt werden.

Maßangaben.

Länge des Humerus vom proximalen bis zum distalen Gelenkende . .	15,7 cm
» der geraden Strecke vom Gelenkkopf bis zum Tub. ext. . . .	4,4 »
geringste Breite der Diaphyse	2,0 »
Dicke der Diaphyse	1,6 »
größte Breite des distalen Gelenkkopfes	2,8 »
» Höhe » » »	1,9 »

Der Vorderarm.

Von den Vorderarmknochen ist nur ein Radius (Taf. XXVI, Fig. 1) erhalten; die Ulna fehlt. Das proximale Ende des Radius ist weggebrochen, der größte Teil des in der Mitte zylindrischen Schaftes und das schräg gestellte und verdickte distale Gelenk ist vorhanden. Die Länge des Knochens mag 13—14 cm betragen haben.

Die Handwurzel.

Vom Carpus sind zwei große Knochen erhalten, das Radiale und das Ulnare (Taf. XXVI, Fig. 10). Die proximalenEndflächen dieser Knochen sind stark verbreitert, die distalen Gelenkenden sind beschädigt. Sonst ist von den Knochen der Vorderextremitäten nichts vorhanden.

Der Beckengürtel.

Das Becken. (Taf. XXVI, Fig. 6, 9, 11 u. 12.)

Vom Becken sind sämtliche Knochen vorhanden und im allgemeinen ganz gut erhalten. Nach Art der Krokodile besteht es jederseits aus drei Stücken, dem Ilium, Ischium und Pubis, und ist, wie schon in dem Abschnitt über die Wirbelsäule dargelegt wurde, an die beiden kräftigen Sakralwirbel angeheftet.

Das Ilium (Taf. XXVI, Fig. 11 u. 12) zeigt ungefähr die Form eines Rhombus; der schief nach hinten ansteigende Vorderrand ist dick und rauh; gegen das vordere Ende zu wird er konkav und endigt in einer nach vorn ausgezogenen Spitze; am unteren Ende läuft er in einen rundlichen Knopf aus. Der dorsale Rand ist leicht nach hinten geneigt und vorne dicker, weiter hinten wird er dünner. An der hinteren oberen Ecke wendet er sich in einem stumpfen Winkel abwärts, umschließt dabei ein nach außen konvexes, mit Leisten und Grübchen überzogenes Feld, bildet einen scharfen Rand und wendet sich dann im Bogen nach vorn und unten. Der untere Rand bildet hinten eine dreieckige Ansatzfläche für das Ischium; am Ende des vorderen Drittels wird er wieder stärker und wendet sich in scharfer Biegung nach oben. Die Außenfläche des Iliums ist leicht konkav, im allgemeinen glatt, längs dem verdickten Vorderrande und in der hinteren oberen Ecke zum Ansatze von Muskeln stark gerauht. In der hinteren unteren Ecke tritt ein pyramidenförmiger Zapfen nach außen hervor. Die Innenseite des Iliums ist

leicht konvex. Auf ihr sieht man deutlich die sich berührenden Ansatzflächen für die beiden Querfortsätze des Sacrums. Die Ansatzfläche für den Processus sacralis I bildet zwei längs dem Rande verlaufende Gräben, die etwa einen rechten Winkel miteinander bilden. In der Mitte dieser durch die beiden Gräben begrenzten Fläche erhebt sich ein stark und unregelmäßiger gerauhter Buckel. Von dem unteren konvexen Rand der Ansatzfläche ziehen sich ungefähr parallel gerichtete längliche Vertiefungen gegen den Buckel hin. Die Ansatzfläche für den Processus sacralis II trägt in dem oberen Teil eine starke, unregelmäßige Skulptur, im unteren Teile zeigt sie radial verlaufende Leistchen und Grübchen. In der oberen Hälfte gehen die zwei Ansatzflächen ganz ineinander über; unten sind sie durch einen einspringenden Winkel, den die beiden unteren Ränder der Flächen miteinander bilden, voneinander geschieden. Die Ansatzfläche für den zweiten Sakralfortsatz zieht sich ganz bis zum hinteren Rand des Iliums, während die des ersten Sakralfortsatzes nicht ganz an den vorderen Rand reicht.

Das Sitzbein, Ischium (Taf. XXVI, Fig. 9), ist recht groß und zeigt in schöner Weise den gegen das Pubis gerichteten Fortsatz. Am stärksten ist der Teil des Knochens, der sich an das Darmbein anlegt. Dieses Ende ist median durch eine wenig konvex verlaufende Linie und außen durch einen etwa halbkreisförmigen Bogen begrenzt und zeigt eine Scheidung in zwei Teile. Der dorsale ist dreieckig, gerauht, und dient zur Verbindung des Sitzbeines mit dem Darmbein; die Verbindungsnaht verläuft nahezu horizontal. Einen stumpfen Winkel damit bildet eine größere, leicht konkave Fläche, die an der Bildung des Acetabulums teilnimmt. Kranial davon befindet sich eine Einsenkung, von der aus der gegen das Pubis gerichtete Teil des Ischiums schräg nach vorn läuft. Median wird der Knochen dünner und breitet sich zu einer großen flachen Platte aus, die median durch eine sagittal verlaufende Fläche begrenzt ist und eine lange Symphyse bildet. Vorn und hinten ist der Knochen durch konkave Ränder begrenzt. Der vordere Rand ist scharf, der hintere, soweit die konkave Begrenzungslinie reicht, gerundet und bildet gegen die Symphyse zu einen konvexen Bogen.

Die beiden Pubes sind spatelförmig verbreiterte Knochen (Taf. XXVI, Fig. 6), welche sich an die Fortsätze der Ischia anlegten. Die Ansatzfläche ist verbreitert, dann schnürt sich der Knochen ein und weist hier rundlichen Querschnitt auf. Hierauf wird der Knochen flach und breitet sich zu einer flachen Platte aus. Median ist er konvex.

Maße der Beckenknochen.

1. Ilium.

Länge des oberen Randes	10,1 cm
» » unteren »	8,5 »
» » kranialen »	6,9 »
» » kaudalen »	7,2 »
längerer Durchmesser	12,4 »
kürzerer »	10,3 »
Dicke des pyramidenförmigen Stückes	2,6 »

2. Ischium.

Länge des Medianrandes	13,2 cm
Breite vorn bis zum Fortsatz	10,5 »
» hinten	15,1 »

Breite über die Einschnürung gemessen	4,1 cm
Höhe der Acetabularvertiefung	2,1 »
Breite des mit dem Ilium verbundenen Fortsatzes	4,1 »

3. Pubis.

Größte Länge	14,5 cm
Breite an dem gegen das Ischium gerichteten Ende	3,1 »
geringste Breite	1,4 »
größte »	7,1 »

Die freien Hinterextremitäten.

Der Oberschenkel. (Taf. XXV, Fig. 14.)

Der Oberschenkelknochen ist sehr kräftig und zeigt die bekannte, nach Art eines S geschwungene Form. Das distale Ende trägt den wie eine Kugeloberfläche gewölbten, komprimierten Gelenkkopf, hinter dem der vordere Rand etwas eingezogen ist. In der vorderen Hälfte ist der vordere Rand gewölbt, distal bildet er einen Grat. Die Diaphyse des Knochens besitzt in der Mitte einen elliptischen Querschnitt. Ein Trochanter minor ist am hinteren Umfange des Femur durch eine etwas rauhere Stelle eben noch angedeutet. Das Tibialende ist flacher, pfeilspitzenförmig, und deutlich in zwei Condyli, Condylus internus und C. externus geschieden. Die Fossa poplitea ist sehr seicht.

Maßangaben.

Länge	34,5 cm
Breite am oberen Gelenkkopf	6,0 »
» in der Mitte	3,7 »
» am distalen Ende	4,7 »

Der Unterschenkel. (Taf. XXVI, Fig. 3 u. 4.)

Die Länge der Unterschenkelknochen beträgt nicht ganz die Hälfte der des Oberschenkels. Die Tibia (Taf. XXVI, Fig. 3) ist etwas länger und bedeutend stärker als die Fibula. An beiden Enden ist die Tibia zur Bildung der Gelenke verdickt; der Schaft des Röhrenknochens ist durch den Gebirgsdruck eingedrückt. Die Fläche des proximalen Gelenkendes ist mehr ausgedehnt als die des distalen; die letztere ist schief gestellt und erscheint schmal und lang. Dicht unterhalb der beiden Gelenkenden ist der Knochen gerauht, um Ansätze für Muskeln und Sehnen zu bieten. Die vordere Seite des Schaftes ist gewölbt, die hintere flach.

Maßangaben.

Länge der Tibia	16,1 cm
Breite proximal	4,3 »
» in der Mitte	2,4 »
» distal	3,9 »

Die Fibula (Taf. XXVI, Fig. 4) ist bedeutend schwächer und etwas kürzer als die Tibia. In der Mitte ist sie eingeschnürt und von rundlichem Querschnitt, an den Enden flach und breiter. Das distale Gelenkende ist stärker und ein wenig breiter als das proximale. Beide Gelenkenden erscheinen um ein geringes gegeneinander verdreht.

Maßangaben.

Länge der Fibula	14,6 cm
Breite am oberen Ende	3,0 »
» in der Mitte	1,4 »
» am distalen Ende	2,5 »

Die Fußwurzel.

Von den Tarsalknochen sind leider nur zwei Stück in ziemlich zerdrücktem Zustande erhalten, so daß sich nicht viel darüber sagen läßt. Der eine ist ein Astragalus und zeigt die Gelenkflächen für Tibia und Fibula und auf der gegenüberliegenden Seite einen rundlichen Gelenkkopf. Der andere, leider ziemlich beschädigte Knochen, stellt den Calcaneus dar.

Der Mittelfuß. (Taf. XXVI, Fig. 2 u. 13.)

Von den Metatarsalia sind zwei Stück vorhanden, die zum linken Fuß gehören. Das eine ist das Metatarsale I, das andere, erheblich längere, wohl das vierte. Das erste Metatarsale ist ziemlich stark gekrümmt, proximal bedeutend breiter und dicker als distal, und durch den Gebirgsdruck etwas zerquetscht. Die 2,1 cm breite und 1,7 cm hohe Gelenkfläche für den Astragalus ist verdickt und etwas vertieft. Der äußere, konvexe Rand des im Schaftteil dorsoventral zusammengedrückten Knochens weist eine stärkere Krümmung auf als der innere, konkave. Der Knochen verschmälert sich in den ersten Dreivierteln seiner Länge zusehends, so daß er am Ende des dritten Viertels seine schmalste Stelle besitzt; von da an verbreitert und verdickt er sich wieder etwas gegen das distale Gelenkende zu. Letzteres zeigt die Form eines Trapezes, und erscheint im Vergleich mit der Längsachse der proximalen Gelenkfläche etwas verdreht. Das Gelenkende ist sozusagen in zwei Condyli geteilt, die durch eine Mulde getrennt sind. Das andere Metatarsale ist in seiner proximalen Hälfte dorsoventral zusammengedrückt, in der distalen erst von elliptischem Querschnitt, dann gegen das Ende zu von der Form eines Vierecks mit abgerundeten Ecken. Die proximale Gelenkfläche ist 2,6 cm breit und im Maximum 1,3 cm hoch und konvex. Sie übertrifft also die proximale Gelenkfläche des ersten Metatarsale an Breite. Sie verschmälert sich in den ersten zwei Dritteln, um gegen das distale Ende zu langsam an Breite und an Dicke zuzunehmen. Die konvex gestaltete, distale Gelenkfläche besitzt aufgeworfenen Rand.

Maßangaben.

Länge des Metatarsale I	10,9 cm
Breite proximal	2,5 »
» an der schmalsten Stelle	1,3 »
» distal	1,8 »
Länge des Metatarsale IV	12,3 »
Breite proximal	2,7 »
» an der schmalsten Stelle	1,0 »
» distal	1,4 »

Die Unterscheidung der verschiedenen Arten von *Stenosaurus* muß auf Grund der Untersuchung des Schädelskelettes erfolgen, weil dieses allein von allen Arten bekannt ist. Vergleicht man das oben beschriebene Exemplar mit den bis jetzt bekannten Arten von *Stenosaurus*, so findet man folgendes: die aus dem Oxfordclay stammenden und untersuchten Arten weichen von dem Tübinger Exemplar im all-

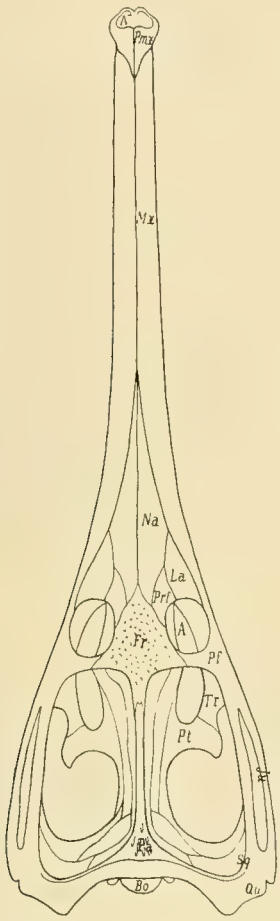


Fig. 5. *Stenosaurus Larteti* Desl. nach Deslongchamps.

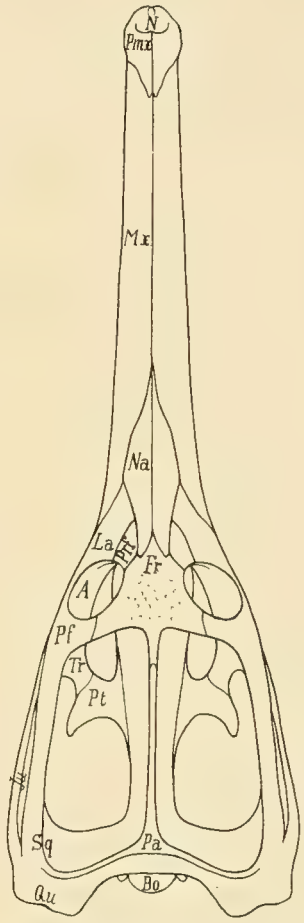


Fig. 6. *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni*.

N äussere Nasenöffnung, Pmx Praemaxillare, Mx Maxillare, Na Nasale, La Lacrymale, Prf Praefrontale, Fr Frontale, Pf Postfrontale, Tr Transversum, Pt Pterygoid, Ju Jugale, Sq Squamosum, Pa Parietale, Qu Quadratum, Eo Exoccipitale, Bo Basioccipitale.

gemeinen wesentlich ab in dem Verhältnis der Schädelknochen zueinander, besonders in Form und Größe der Nasalia, in der Zahl der Zähne usw.

Die meisten übereinstimmenden Züge weist die von Eudes-Deslongchamps in den Notes paléontologiques S. 202 ff. beschriebene, aus Fuller's earth stammende Art *Stenosaurus Larteti* auf: Die Länge der Schnauze bis zu den Augenhöhlen, die mittlere Breite der Schnauze, die Breite derselben bei Beginn der Augenhöhlen, sowie die allgemeine Form des Schädels stimmen gut überein, vorausgesetzt, daß man von der durch die erlittene Quetschung bedingten Deformierung des Tübinger Schädels absieht.

Bei beiden beträgt die Größe der Nasalia ungefähr ein Drittel der Schnauzenlänge. Die Anzahl der Zähne, die ungefähr 126—130 beträgt, ist bei beiden Formen so ziemlich gleich.

Diesen übereinstimmenden Merkmalen stehen jedoch etliche Unterschiede gegenüber: die Entfernung der Spitze der Nasalia von dem Schnauzenende und die Breite des Schädels hinter den Augenhöhlen ist beim Tübinger Exemplar etwas größer. Deslongchamps schreibt von den Nasalia bei *Stenosaurus Larteti* Desl.: »os nasaux un peu renflés à leur partie moyenne et formant un léger ressaut bombant un peu au-dessus du niveau des os lacrymaux et frontaux antérieurs« (S. 202). Das Verhalten des Tübinger Schädels läßt sich in diesem Punkte nicht mit Sicherheit feststellen, da der Schädel gerade auch in dieser Gegend unter dem Druck gelitten hat. Bei *Stenosaurus Larteti* Desl. ist das Frontale mit zahlreichen tiefen Grübchen bedeckt, während beim Tübinger Exemplar die Skulptur weniger stark ausgeprägt erscheint. Auch in der Stellung und Ausbildung der Zähne zeigen sich etliche Differenzen: bei *Stenosaurus Larteti* Desl. stehen die Zähne ziemlich senkrecht und sind mit zwei gegenüberliegenden Kielen versehen; bei dem Tübinger Schädel stehen sie, wenigstens im vorderen Teil der Schnauze, schief nach außen, und von zwei deutlich ausgeprägten Kielen ist nichts zu bemerken.

Alle diese Unterschiede sind jedoch nicht schwerwiegend genug, um eine Trennung dieser beiden Formen in verschiedene Arten zu rechtfertigen, und können sehr wohl als transitorisch bezeichnet und durch die Länge der Zeit, die zwischen den beiden Formen liegt (Fuller's earth — Oxfordclay), erklärt werden. So möchte ich denn den Tübinger Stenosaurus als eine Variation von *Stenosaurus Larteti* Desl. auffassen und mit dem Namen *Stenosaurus Kokeni* bezeichnen, zum Ausdruck des Dankes, den ich meinem hochverehrten Lehrer für seine vielfachen Anregungen schuldig bin.

Der Bonner Schädel. (Taf. XXIII, Fig. 1 u. 2.)

Der Schädel ist in seiner ganzen Länge erhalten; sowohl Ober- als Unterkiefer sind vorhanden, jedoch vielfach von Sprüngen durchzogen, durch den Gebirgsdruck zusammengequetscht und an manchen Teilen beschädigt. Von besonderer Bedeutung ist der Umstand, daß der hintere Teil des Schädels von den Augenhöhlen an in verhältnismäßig ordentlichem Zustande erhalten ist, und daß sich so namentlich auf der Gaumenseite des Schädels, die bei der Zerbrechlichkeit der dort befindlichen dünnen Knochenplatten meist gar nicht oder doch recht mangelhaft konserviert ist, die Verhältnisse ganz gut beobachten lassen und demnach zur Ergänzung der Kenntnis des Tübinger Exemplars dienen können.

Die Schnauzenspitze ist zwar schlecht erhalten, zeigt aber auch die für die Stenosauren charakteristische Erweiterung und die querovale äußere Nasenöffnung.

Die Schnauze ist sehr flach, im Mittel 2—3 cm dick. Langsam und stetig verbreitert sie sich bis zur vorderen Spitze der Präfrontalia, wobei sie denselben Öffnungswinkel beibehält; von da an wendet sich die Umrißlinie des Schädels in ziemlich stark konkavem Bogen nach außen, zieht sich geradlinig bis zum hinteren Rand der Augenhöhlen, bildet eine konvexe Krümmung und setzt sich in beinahe gerader Linie in der Weise nach hinten fort, daß das Schädeldach trapezoidale Form erhält. So erscheint einerseits die Kranial-, andererseits die Schnauzenregion scharf abgesetzt, und so kommt eine Schädelform zustande, die mit der Konfiguration der Stenosaurenschädel eigentlich nicht überein-

stimmt. Dieses Verhalten ist indessen zum größten Teil auf die starke dorsoventrale Zusammenpressung zurückzuführen, die besonders auch in der Orbitalgegend wirken und dabei die seitlichen Schädelränder in dieser Region mehr nach der Seite quetschen mußte.

Die Schnauze ist flach gedrückt und die Maxillaria in der Mittellinie auseinandergepreßt. Auf diese Weise hat die Schnauze eine noch flachere Gestalt bekommen als sie ursprünglich hatte. Der Unterkiefer dagegen hat seine typische Form beibehalten. Darüber, daß dieser Schädel wirklich einem *Stenosaurus* zugehört, kann gar kein Zweifel herrschen.

Der Nasengang ist gleich hinter der äußeren Nasenöffnung eingequetscht. Die Form und Größe der Prämaxillaria und Maxillaria stimmt mit dem Tübinger Schädel so ziemlich überein, nur sind von oben die Alveolen, die beim Tübinger Schädel als einzelne Ausbuchtungen hervortreten, nicht sichtbar.

Die Oberfläche der Nasalia ist sanft gewölbt, sieht ganz nach oben und ist beinahe ganz glatt; die Nasenbeine sind im mittleren Teile verbreitert (größte Breite der Nasalia an dem vorderen Ende der Lacrymalia 6 cm) und haben die Form eines Speeres. Ihre Länge beträgt etwa den dritten Teil der Schnauzenlänge.

Die Lacrymalia sind dreieckig, lateral etwas nach außen, median durch die erlittene Pressung nach innen geneigt. Der hintere Rand der Tränenbeine beteiligt sich an der Begrenzung der Augenhöhlen.

Die Präfrontalia begrenzen den Orbitalrand auf eine Strecke von 3 cm, sind ziemlich kleiner als die Lacrymalia und besitzen nur schwach angedeutete Skulptur. Ihr medialer Rand ist bogenförmig.

Das Frontale springt mit seiner vorderen Spitze zwischen die auseinanderweichenden hinteren Enden der Nasenbeine ein, die ihrerseits wieder ihre spitzen Enden ein wenig in das Stirnbein einschieben. Mit konkaver Linie bildet es einen Teil des medianen Randes der elliptisch gestalteten Augenhöhlen, deren längerer Durchmesser gegen die Längsachse des Schädels geneigt ist. Die Fläche des Stirnbeines steigt sanft gegen hinten an, zeigt zwischen den Augenhöhlen eine Depression und ist hauptsächlich in der Gegend hinter den Augenhöhlen mit ganz leichter, unregelmäßiger Skulptur versehen. Hier sendet es auch zwei, je 5,8 cm lange Arme nach der Seite aus, die mit den Postfrontalia in gebogener Naht zusammentreffen, und zusammen den vorderen Rand der oberen Schläfengruben bilden. [1]) Beim Beginn der Schläfengruben verschmälert sich das Frontale ganz bedeutend und trennt in Verbindung mit dem Stiel des Parietale als ein schmaler, 0,5 cm breiter Grat, welcher eine Länge von rund 23 cm erreicht, die beiden riesigen Schläfengruben voneinander.

Hinten erweitert sich das Parietale zu einer dreieckigen Fläche mit schwacher Skulptur, und seine nach der Seite ausgebreiteten Arme bilden im Verein mit dem Squamosum den hinteren Rand der oberen Schläfengruben, der hier weggebrochen ist. Die äußere Begrenzung der oberen Schläfengruben wird hinten vom Squamosum und in der vorderen Hälfte vom Postfrontale dargestellt. Dieser obere Schläfenbogen ist bedeutend stärker und mindestens zweimal so breit als der untere und besitzt eine glatte Oberfläche. Bei manchen Teleosauren, besonders bei *Pelagosaurus typus* ist der obere Schläfenbogen sehr breit und mit Grübchen bedeckt.

Die unteren Schläfengruben liegen weiter rückwärts als die oberen, sind ganz zur Seite gedrängt und bilden einen 20 cm langen, schmalen Schlitz. An der Herstellung des unteren Schläfen-

[1]) Beim lebenden Gavial werden die vorderen Ränder der oberen Schläfengruben von den Postfr. und dem Pariet. gebildet; das Front. tritt nicht in ihre Umwandung ein.

bogens beteiligen sich Jugale und Quadrato-Jugale, die sich in gerader Linie als Verlängerung des Oberkieferrandes zum Quadratum fortsetzen, während bei den lebenden Krokodilen das Jugale nach oben gebogen ist, ein Verhalten, das schon der ältere Deslongchamps als Ausdruck der verschiedenartigen Ausbildung der Kaumuskulatur auffaßte.

Die mächtige Entwicklung des Musc. temporo-maxillaris bedingte die gewaltige Ausdehnung der oberen Schläfengruben. Bei manchen rezenten Alligatoren finden wir die oberen Schläfengruben, in denen dieser Muskel entspringt (Hoffmann), ganz geschlossen, weil er außer Dienst gesetzt ist und der Musc. pterygo-maxillaris seine Funktion übernommen hat. Der Musc. temporo-maxillaris, der den Unterkiefer hebt, entspringt an den Wänden der oberen Schläfengruben, geht unter dem Jugalbogen durch und heftet sich an den Supraangularteil des Unterkiefers. Der Musc. pterygo-maxillaris entspringt an der Dorsalfläche der mehr ausgedehnten Pterygoidea, füllt den Raum zwischen Pterygoidea und Quadrata aus und heftet sich an der äußeren Fläche des Angulare an.

Das Hinterhaupt ist im Verhältnis zu seiner Breite, die 27,5 cm beträgt, äußerst niedrig; die Höhe beläuft sich nur auf 8 cm. Das Hinterhaupt hat zwar auch unter dem Druck gelitten: das Foramen magnum ist zu einem schmalen Schlitz zusammengedrückt; aber immerhin mag sich die Höhe zur Breite verhalten haben ungefähr wie 1 : 3. Nach Deslongchamps ist dieses Verhältnis bei *Pelagosaurus typus* wie 1 : 2, bei *Teleosaurus s. str.* wie 5 : 2, bei *Metriorhynchus* wie 7 : 4.

Wie bei den lebenden Krokodilen besteht das Hinterhaupt in der Hauptsache aus dem Occipitale superius, den beiden Exoccipitalia und dem Basioccipitale; außerdem kommen noch Squamosum, Parietale und Quadratum zum Vorschein. Die seitlichen oberen Stücke des Parietale, sowie die oberen Teile des Squamosum sind weggebrochen. In den beiden oberen Ecken des Hinterhauptes bilden die Squamosa deutlich vertiefte Flächen zum Muskelansatz.

An der Bildung des 4 cm breiten Condylus occipitalis nehmen außer dem Basioccipitale auch die beiden Occipitalia lateralia teil, die auch den größten Teil des Rückenmarkloches umschließen. Die Occipitalia lateralia sind in zwei grosse, nach hinten vorstehende Flügel ausgezogen, die bis in die Nähe der hier zusammengedrückten äußeren Ohröffnung reichen, welche hauptsächlich dem Quadratum angehört. Unter dem Condylus stehen zwei starke, gerauhte Tuberositäten hervor, die bei den Teleosauren überhaupt sehr gut ausgebildet, bei den lebenden Krokodilen dagegen bedeutend reduziert sind. Der größte Teil dieser Tuberositäten wird von dem Occipitale basilare gebildet; auch die Exoccipitalia beteiligen sich daran.

Die Quadrata sind stark und besitzen wohl ausgebildete, etwas nach der Seite gerichtete Gelenkflächen für die Artikulation mit dem Unterkiefer.

Es finden sich hier auch noch einige Nerven- und Gefäßlöcher (für den Hypoglossus, die Vagusgruppe, die Carotis usw.), welche bei Besprechung des kleinen Tübinger Schädels, bei dem diese Löcher besser zu sehen sind, nähere Berücksichtigung finden sollen.

Die Unterseite des Schädels hat zwar an manchen Stellen Beschädigungen erfahren, zeigt aber doch manche interessanten Eigentümlichkeiten; denn die Verhältnisse der Knochen weichen hier von denen bei den lebenden Krokodilen wesentlich ab.

Die Prämaxillaria und Maxillaria sind schlecht erhalten und bieten nichts Bemerkenswertes. Das Tier verfügte über 60—64 Zähne; sie sind im vorderen Teil der Schnauze ein wenig nach außen gerichtet und hinten senkrecht gestellt.

Die Gaumenbeine, die in der Mitte durch eine einfache Naht verbunden sind, sind nach unten ziemlich stark vorgewölbt; sie beginnen vorne mit einer scharfen Spitze, die 35 cm von der Schnauzenspitze entfernt ist, und verbreitern sich gegen hinten zu. Ihre größte Breite liegt in der Höhe des vorderen Winkels der Gaumenlöcher und beträgt 8,5 cm. Der hintere Rand der Palatina, der die vordere Begrenzung der Choanenöffnung bildet, ist leider beschädigt, so daß hier die ventrale Seite des Frontale zum Vorschein kommt. Von einem knöchernen Septum der Choanen, wie es bei *Macrorhynchus Schaumburgensis* festgestellt ist, ist hier nichts zu bemerken.

Nach hinten zu schließen sich an die Palatina die beiden Pterygoidea an, die bei diesem Exemplar eine gute Erhaltung aufweisen und in der Mittellinie des Schädels eine rundliche, muldenartige Einsenkung, die Fossa pterygoidealis, bilden. Lateral von dieser Mulde senden sie beiderseits einen nach hinten zurückgebogenen und nach unten konvexen Flügel aus, der, seitlich senkrecht abgeschnitten, hinten in einer freien Spitze endigt, und dessen vorderer Rand durch eine Naht mit dem flachen Transversum verbunden ist. Die Breite der Pterygoidea beträgt auf der linken Hälfte 3,3 cm, die ganze Breite also 6,6 cm; an der schmalsten Stelle (5 cm vor dem Basisphenoid) sind die Pterygoidea 3,5 cm breit. In der Mitte der Pterygoidea zieht sich von der vorderen Spitze des Basisphenoids bis zur Fossa pterygoidealis ein deutlicher Kiel, der rechts und links von einer Furche begleitet ist, die in etwas tieferen Einsenkungen endigen, ehe sie an die Fossa pterygoidealis gelangen.

Die Transversa stellen die Verbindung mit dem Jugale her; leider läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen, ob das Transversum auch mit dem Maxillare verbunden ist, da sich von einer Naht zwischen Jugale und Maxillare nichts sehen läßt; bei den älteren Teleosauren und bei *Macrorhynchus* Dunker ist das Transversum von dem Oberkiefer abgedrängt, bei den lebenden Krokodilen und manchen ihrer fossilen Vertreter dagegen steht es auch in ausgedehnter Verbindung mit dem Maxillare. Deslongchamps stellt es auf der Abbildung von *Stenosaurus Larteti* (Taf. XIV, Fig. 2) so dar, daß das Transversum das Maxillare auf einer kurzen Strecke berührt.

Seitlich von den Gaumenbeinen zieht sich je ein Gaumenloch (grande ouverture palatine postérieure) hin, das die Form eines Dreiecks mit abgerundeten Ecken besitzt, dessen Basis mit der Längsachse des Schädels parallel läuft und in ihrer ganzen Erstreckung von den Palatina gebildet wird. Die Gaumenlöcher sind begrenzt von den Palatina, Maxillaria, auf einer kleinen Strecke durch die Pterygoidea und durch die Transversa.[1] Ihre Größe ist verhältnismäßig gering. Der Rand der Schläfenlöcher verläuft median in ziemlich gerader Richtung, lateral und kaudal ist er konvex. Die Länge der Gaumenlöcher beläuft sich auf etwa 12,5 cm, ihre größte Breite, die etwa ein Drittel der Länge beträgt, liegt bei der lateralen Endigung der Transversa. Die Gaumenlöcher reichen seitlich weiter zurück als der Vorderrand der Palato-nares. Durch die Gaumenlöcher hindurch sieht man auf Teile der Augenhöhlen, des Frontale, des Postfrontale und der Schläfenhöhlen.

Hinten schiebt sich in die Pterygoidea das Basisphenoid ein, das einen wesentlichen Teil der Unterseite des Schädels bildet, während es bei den modernen Krokodilen mehr auf die Hinterseite gedrängt ist und in sich zusammengeschoben erscheint. In der Mitte trägt es, wie bei *Stenosaurus Larteti* Desl., einen sagittal gerichteten Grat, der sich hinten verbreitert und eine dreieckige erhöhte Fläche

[1] Wenn sich das Transversum mit dem Maxillare verbindet, wie es Deslongchamps angibt, dann ist das Jugale wie bei den lebenden Krokodilen von der Umwandung der Gaumenlöcher ausgeschlossen.

schafft, die kaudal durch eine quer verlaufende geringe Erhebung abgegrenzt wird, welche von einer seichten Rinne begleitet ist. Unmittelbar dahinter liegt in der Mitte ein großes Loch (Foramen intertympanicum medium, Lateral Eustachian foramen Owen; von Burmeister mit der Fissura Glaseri hominis verglichen); an der Grenze zwischen Basisphenoid und Basioccipitale findet sich beiderseits ein Loch von unregelmäßigem Umriß für den Durchtritt der seitlichen Eustachischen Röhren. Lateral von den erwähnten starken Tuberositäten senken sich die Exoccipitalia beträchtlich ein; im Grunde dieser Depression bemerkt man ein Loch (Foramen carotidis).

Die Quadrata sind wohlentwickelt und schräg nach außen und unten gestellt. Die Mitte der unteren Fläche ist in der Längsachse des Knochens etwas konvex, seitlich konkav. Die Gelenkflächen für den Unterkiefer sind verdickt, sattelförmig gestaltet und 7 cm breit.

Vergleicht man die Unterseite dieses Stenosaurenschädels mit der Schädelunterseite rezenter Krokodile, so fällt zunächst auf, daß die Pterygoidea bedeutend geringer entwickelt und durch das Basisphenoid ziemlich weit vom Basioccipitale getrennt sind. Die Choanenöffnung liegt bei dem Stenosaurenschädel ziemlich weiter vorne und die Pterygoidea bilden nicht den Boden und die ganze Umwandung derselben.

Die Öffnung der Choanen wird bei *Stenosaurus* vorne vom hinteren Rand der Palatina begrenzt und weist rundliche Form auf. Das Dach und die seitlichen Wandungen der Choanen werden von den Pterygoidea gebildet. Deslongchamps vermutet, daß die Choanen von Knorpel- und Bindegewebe umschlossen, noch weiter nach hinten reichten, eine Anschauung, die nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen ist. Bei *Pelagosaurus* schiebt sich die Choanenöffnung zwischen die in der Mittellinie auseinanderweichenden Palatina ein und endigt vorne in einer Spitze. Dieser Spalt war nach Deslongchamps' Vermutung von Bindegewebe ausgefüllt. Bei *Stenosaurus* ist die Öffnung der Choanen nicht wie bei *Pelagosaurus* und den geologisch jüngeren Krokodilen median durch einen knöchernen Grat geteilt, sondern ganz flach. Bei *Stenosaurus* liegt der Hinterhauptscondylus über der Verbindungslinie der Gelenkenden der Quadrata; bei einem Alligatorschädel sind die Quadrata nach oben gerückt, so daß sie mit dem Condylus in einer Linie liegen. Zugleich sind hier die Pterygoidea ventral vereinigt, nach hinten geschoben und mit ihren seitlichen Fortsätzen zu einer breiten Platte umgestaltet, sowie beträchtlich nach unten gebogen. Dadurch wird der innere Nasengang verlängert, und die Choanenöffnung ist ganz von den Pterygoidea umschlossen und nach hinten gedrängt. Im Zusammenhang damit steht der Umstand, daß das Basisphenoid stark zusammengedrückt und nach hinten geschoben wird.

Nach Koken's Untersuchungen ist die Zusammendrängung der vom Basioccipitale und den unteren Hälften der Exoccipitalia gebildeten Partie, die nicht mehr horizontal nach beiden Seiten ausgedehnt ist, sondern ein mit der Spitze nach unten gewendetes Dreieck bildet, eine Folgeerscheinung der Aufbiegung des Quadratbeines; diese Kompression verursachte auch die Vereinigung der das Exoccipitale durchbohrenden Kanäle des Nervus accessorius Willisii, des Vagus und Glossopharyngeus, der Vena jugularis interna und des Facialis in eine große Öffnung, und drängte auch das Foramen carotidis dicht an das Quadratum.

Schon der ältere Deslongchamps erkannte, daß diese Veränderungen im Baue des Schädels im Zusammenhang stehen mit der gewaltigen Entwicklung der Flügelkiefermuskulatur. Die Verhältnisse der Muskelzüge hat Hoffmann im vierten Band von Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches näher beleuchtet.

Maßangaben.

Länge des Schädels von der vorderen Schnauzenspitze bis zum vorderen Rande der Augenhöhlen	60,5	cm
Länge von der Schnauzenspitze bis zum Condylus occipitalis	94,0	»
Breite der Schnauze hinter dem Nares externae	5,5	»
Mittlere Breite der Schnauze	8,0	»
Breite beim Beginn der Lacrymalia	11,5	»
» gemessen über den vorderen Rand der Augenhöhlen	15,5	»
größte Breite des Schädels	31,0	»
Breite des Schädels hinten	27,5	»
» des Frontale an der schmalsten Stelle zwischen den Augenhöhlen	6,0	»
Größe des Schädeldaches, gemessen vom vorderen Rande der Schläfengruben bis zur Ebene des Cond. occ.	27,5	»
Breite der Schläfengruben vorn	8,0	»
» » » hinten	11,4	»
Länge der oberen Schläfengruben	22,0	»
größte Breite der Schnauze über den Nares externae	6,5	»
» » » Orbita	5,2	»
» Länge » »	8,0	»
Länge der Nasalia	20,0	»

Der Unterkiefer. (Taf. XXIII, Fig. 3.)

Der Unterkiefer gleicht im hohen Maße dem des oben beschriebenen Tübinger Exemplares. Die Gesamtlänge des Kiefers beträgt rund 101 cm, wovon 52 cm auf den symphysalen Teil fallen. An der vorderen Spitze ist der Unterkiefer stark verbreitert; die größte Breite des Kieferendes liegt beim vierten Zahn und beläuft sich auf 6,5 cm. Dahinter tritt eine Verschmälerung auf 4,2 cm ein, und von da an nimmt der Unterkiefer allmählich wieder an Breite zu und geht schließlich in die ein wenig nach außen konvexen Unterkieferäste über. Der Querschnitt des Kiefers beim Beginn der Symphyse ist ein längliches Viereck mit abgerundeten Ecken.

Die Oberfläche des symphysalen Teiles ist flach, zwischen den vier vorderen Zähnen ein wenig vertieft und im hinteren, den beiden Splenialia angehörigen Teil leicht gegen die Mittellinie eingesenkt.

Die Unterseite der Symphyse ist vorne flach gewölbt und geht nach hinten in eine ebene Fläche über; die Oberfläche der Unterseite ist mit unregelmäßigen Furchen bedeckt.

Die Alveolarränder sind scharf abgesetzt und etwa 1,5 cm breit. Im vorderen Teile stehen sie schief nach außen, hinten drehen sie sich allmählich ganz nach oben. Die Alveolen sind von runder Gestalt; die des dritten und vierten Zahnes berühren sich. Der Durchmesser der mittleren Alveolen beträgt im Durchschnitt 1,1 cm. Hinten nehmen sie an Größe ab und sind etwas dichter gestellt.

Die Zähne sind zum größten Teil aus den Alveolen herausgefallen oder abgebrochen und gleichen denen des oben beschriebenen Exemplares. An Alveolen sind 60 Stück vorhanden.

Die Unterkieferäste sind vielfach von Sprüngen durchzogen und auf der Innenseite oft die

Knochen weggebrochen. Das Articulare ist sehr stark ausgebildet und besitzt eine 7 cm breite Gelenkfläche für das Quadratum. Der Unterkieferdurchbruch ist wohl ausgebildet.

Maßangaben.

Gesamtlänge des Unterkiefers	101,0	cm
Länge der Symphyse	52,0	»
Breite gemessen über den zweiten Zahn	5,8	»
» » » » vierten »	6,5	»
» hinter der Erweiterung an der Spitze	4,2	»
» am Beginn der Symphyse	9,8	»
» » Ende der Zahnreihen	15,5	»
Dicke an der Symphyse	4,0	»
Länge des symphysalen Teiles der Splenialia	17,0	»
Durchmesser der mittleren Alveolen	1,1	»
größte Entfernung der beiden Unterkieferäste	32,0	»

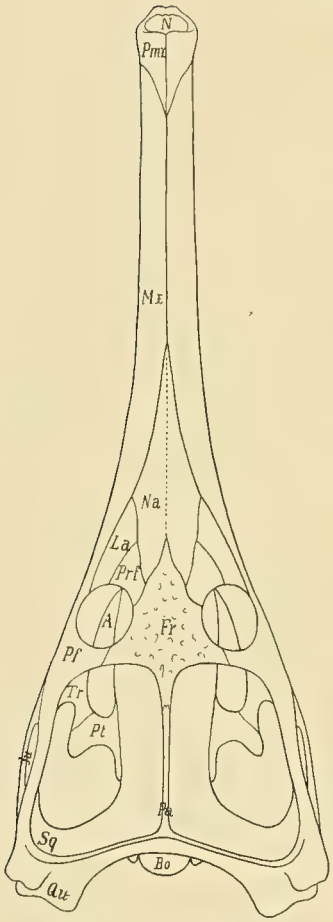


Fig. 7. *Stenosaurus Edwardsi* nach Deslongchamps.

Der oben beschriebene Bonner Schädel gleicht in vielen Stücken dem oben untersuchten Tübinger Exemplar (*Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni*). Es sind jedoch auch einige Unterschiede vorhanden: die größere Länge des Schnauzenteiles bis zu den Augenhöhlen gemessen beim Bonner Schädel, desgleichen die größere Breite des Schädels in der Gegend der Augenhöhlen, die aber wohl eine Folge des erlittenen Druckes ist, sowie die größere Breite des Schädels gemessen am Hinterhaupt. Außerdem sind die Nasalia in der Mitte ein wenig schmäler als beim Tübinger Exemplar und greifen mit ihren hinteren Spitzen etwas in das Frontale ein. An Zähnen sind beim Tübinger Exemplar ungefähr 126—130, beim Bonner etwa 120—124 vorhanden gewesen. Diese Unterschiede sind jedoch geringfügig, so daß diese beiden Stücke sehr wohl zusammengestellt werden können.

Die ebenfalls aus dem Oxfordclay stammende Art *Stenosaurus Edwardsi* Desl. unterscheidet sich leicht durch die kürzere Schnauze, die ganz allmählich in die Orbital- und Kranialregion des Schädels übergeht, während bei *Stenosaurus Kokeni* der Übergang mehr unvermittelt erfolgt. Bei ersterem waren anscheinend auch die oberen Schläfengruben nicht so stark entwickelt, und die Crête occipito-frontale war außerordentlich schmal, mindestens ebenso schmal wie bei *Stenosaurus megistorhynchus* Geoff. St.-Hilaire. Außerdem ist das Lacrymale schmäler und länger als bei *Stenosaurus Larteti* Desl. und nähert sich in diesem Stück dem *Stenosaurus megistorhynchus*. Im Gegensatz zu *Stenosaurus Larteti* Desl. und in Übereinstimmung mit *Stenosaurus Kokeni* ist das Frontale beinahe vollständig glatt und ohne ausgeprägte Skulptur. Die Nasalia nehmen bei *Stenosaurus Edwardsi* Desl. ungefähr die Hälfte der Schnauzenlänge ein, bei *Stenosaurus Larteti* Desl. und *Stenosaurus Kokeni* etwa ein Drittel, bei *Stenosaurus megistorhynchus* Geoff. St.-Hilaire ein Viertel der-

selben, lateral sind sie bei *Stenosaurus Edwardsi* scharfeckig abgegrenzt, während die äußere Grenze bei den letzteren konvex gewölbt ist. Ferner sind die Maxillaria bei *Stenosaurus Edwardsi* verhältnismäßig kürzer als bei den oben untersuchten Schädeln; die Unterseite der Maxillaria ist gewölbt, bei *Stenosaurus Kokeni* dagegen flach. Die Zähne von *Stenosaurus Edwardsi* sind genau von oben nach unten gerichtet »et nullement dans une position oblique«. Außerdem ist noch zu erwähnen, daß diese Art weniger Zähne (56) im Kiefer besitzt als *Stenosaurus Kokeni*, ohne daß jedoch auf diesen Punkt großer Wert gelegt wird.

Stenosaurus megistorhynchus Geoff. St.-Hilaire und *Stenosaurus Roissyi* Desl. unterscheiden sich durch die stärker verlängerte, schlankere und mit weit mehr Zähnen versehene Schnauze, sowie durch die verhältnismäßig bedeutend längere Unterkiefersymphyse und die nicht so stark entwickelten oberen Schläfengruben. Die Nasalia nehmen, wie oben erwähnt, ungefähr den vierten Teil der Schnauzenlänge ein.

In ähnlicher Weise ist die *Stenosaurus megistorhynchus* nahestehende Art *Stenosaurus intermedius* A. Bigot aus dem Callovien supérieur von Beuzeval verschieden, welche außerdem ein höheres Hinterhaupt aufweist. *Stenosaurus Heberti* Morel de Glasville besitzt bedeutend stärkere Zähne.

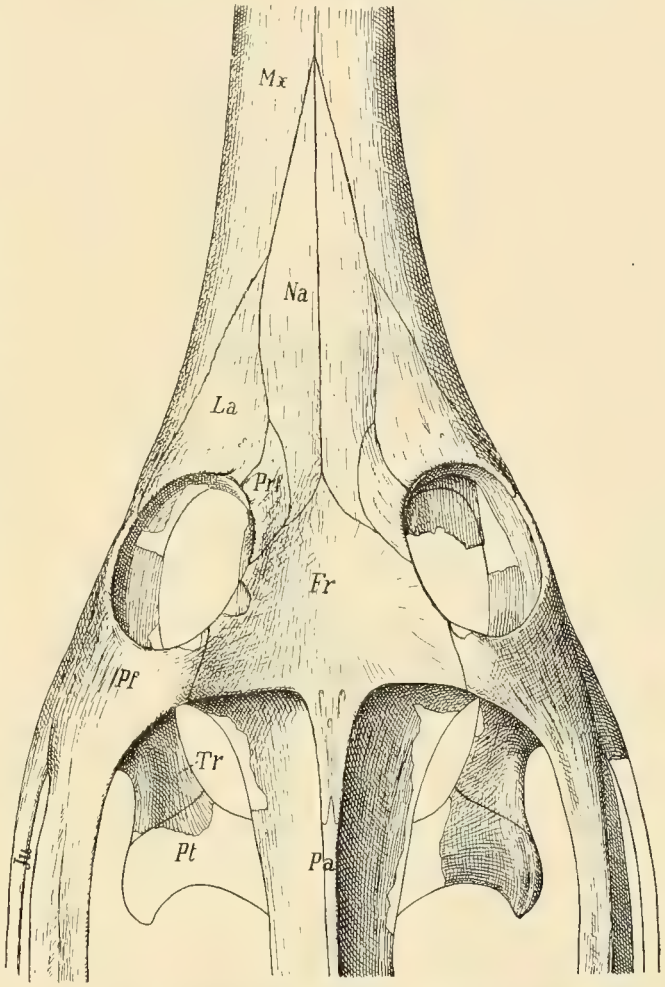


Fig. 8. *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni* jung.

Junges Exemplar von Stenosaurus Larteti var. Kokeni.

In den letzten Wochen erwarb das Tübinger geologische Institut ein weiteres Exemplar der Gattung *Stenosaurus*, das aus derselben Fundstätte stammt wie die oben beschriebenen. Vorhanden sind der Schädel, die beinahe vollständige Wirbelsäule und eine Anzahl Panzerplatten; die Extremitäten fehlen.

Der Schädel.

Der Schädel ist in vielen Beziehungen dem oben beschriebenen von *Stenosaurus Larteti* var, *Kokeni* ähnlich. Das Frontale ist beinahe ganz glatt und weist keine Skulptur auf. Die vordere Spitze des Frontale endigt in der Höhe einer die vorderen Ränder der Augenhöhlen verbindenden Linie. Die

Augenhöhlen sind von elliptischer Gestalt, fast ganz nach oben gerichtet und, wie es bei jüngeren Tieren gewöhnlich ist, verhältnismäßig größer als beim erwachsenen Tier.

Bemerkenswert ist, daß sich die hinteren Endigungen der Nasalia schwalbenschwanzförmig ein ziemliches Stück weit zwischen die Augenhöhlen erstrecken. Die Länge der Nasalia beträgt etwa ein Drittel der Schnauzenlänge. Der Kamm zwischen den beiden großen oberen Schläfenhöhlen ist sehr schmal. Die Unterseite des Schädels ist leider schlecht erhalten. Im Ober- und im Unterkiefer steckten je etwa 66 Zähne. Am Unterkiefer lassen sich die Durchbrüche in schöner Weise beobachten. Im großen ganzen steht dieses Exemplar dem oben beschriebenen *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni* sehr nahe, und die Abweichungen von diesem, die sich feststellen lassen, sind wohl zum Teil durch das geringe Alter des Tieres bedingt, so daß man dieses Exemplar füglich zu *Stenosaurus Kokeni* wird stellen können.

Hier folgen noch einige Maßangaben:

Gesamtlänge des Schädels	59	cm
Länge bis zu dem vorderen Rand der Augenhöhlen	37	»
» » » den Nasalia	28,5	»
mittlere Breite der Schnauze	4	»
Breite am vorderen Ende der Nasalia	4,5	»
» » » » » Lacrymalia	6	»
» » » Rande der Augenhöhlen	9,8	»
» hinter den Augenhöhlen	13	»
Länge der Augenhöhlen	5	»
Breite » »	3,4	»
geringste Entfernung der beiden Augenhöhlen	3,9	»
Breite des Schädels über die beiden Quadraten gemessen	17,3	»
Länge des Kammes zwischen den oberen Schläfenhöhlen	13	»
Breite der oberen Schläfenhöhlen vorn	5	»
» » » » hinten	6,4	»
Länge des Unterkiefers	etwa 65	»
» der Unterkiefersymphyse	32	»
Breite des Unterkiefers hinter der Erweiterung an der Spitze	2,9	»
» an der Gabelungsstelle	6,6	»

Die Wirbelsäule.

Über die Wirbelsäule läßt sich nicht viel bemerken. Es sind 22 präsakrale Wirbel vorhanden, so daß also zwei Stück fehlen dürften. Atlas und Epistropheus sind schlecht und lückenhaft erhalten. Dagegen läßt sich der Übergang der Halswirbel in die Rückenwirbel in schöner Weise beobachten.

Die seitlichen Fortsätze der Sakralwirbel sind gut erhalten; es läßt sich daran feststellen, daß sich der Processus sacralis I mit einer dreieckigen Fläche auf den Processus sacralis II legte.

Die Schwanzwirbel bieten nichts Bemerkenswertes; eine Anzahl Hämapophysen, sog. Chevron Bones ist vorhanden. Es sind Y-förmige Knochen; die dorsalen Gabelstücke sind getrennt voneinander und nicht durch eine Knochenbrücke verbunden. Der ventrale Teil der Hämapophysen, die zu den weiter hinten liegenden Wirbeln gehören, ist verbreitert.

Der Panzer von *Stenosaurus*.

Daß die Stenosauren im Gegensatz zu den Metriorhynchiden durch einen Panzer von Knochenplatten geschützt waren, das beweisen die verschiedenen Funde von Panzerschildern, die mit den Stenosaurusresten zusammen ausgegraben wurden. Jedoch ist kein Fund bekannt geworden, der die Panzerbekleidung von *Stenosaurus* im Zusammenhang zutage gefördert hätte, und daher müssen manche Fragen in dieser Richtung vorerst noch offen bleiben.

Zu dem neuerworbenen Exemplar von *Stenosaurus* gehört auch eine Anzahl von Panzerplatten von verschiedener Form. Diese Knochenschilder sind sämtlich auf der nach außen gerichteten Seite mit größeren und kleineren Gruben bedeckt; die Innenseite ist glatt. Alle vorhandenen Platten sind

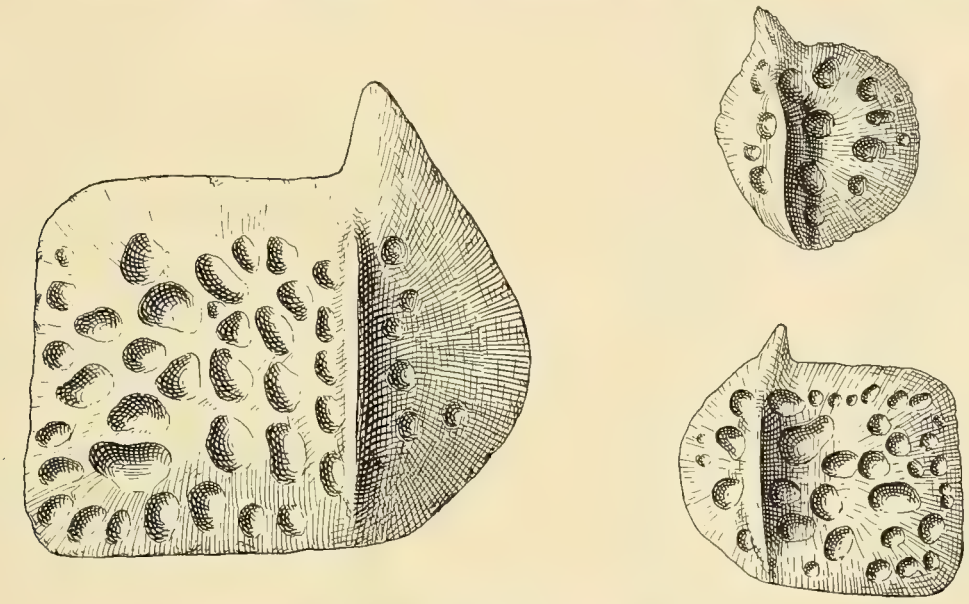


Fig. 9. Verschiedene Panzerplatten von *Stenosaurus*.

mehr oder weniger gekielt, wobei der Kiel in der Regel nicht in der Mitte, sondern mehr seitlich liegt. Aus dem Vorhandensein eines Kieles ergibt sich mit ziemlicher Sicherheit, daß die betreffenden Panzerplatten dem Rücken- und nicht dem Bauchpanzer angehören.

Unter den vorliegenden Knochenschildern fallen zunächst die größeren Exemplare auf. Ihr Umriß ist ungefähr viereckig, der laterale Rand ist konvex gewölbt. Der mehr oder weniger hohe Kiel liegt im äußeren Drittel der Platten und sendet eine spitze Verlängerung nach vorn. Die Ränder der Knochenschilder sind verdünnt; der mediane Rand zeigt bei einigen Stücken Spuren einer Naht. Diese Platten bildeten wohl zwei in der Längslinie des Körpers verlaufende Reihen, die in der Mittellinie durch eine Naht verbunden waren. Die Platten der einzelnen Längsreihen lagen fischschuppenartig übereinander, und zwar in der Weise, daß der Hinterrand der vorderen Platte den Vorderrand der folgenden überdeckte. Dadurch war ein Gleiten der Knochenplatten aufeinander und somit auch eine gewisse Beweglichkeit des Rumpfes gewährleistet.

Verschiedene Panzerplatten zeigen eine andere Form; sie sind dreieckig oder trapezoidisch gestaltet, wesentlich kleiner als die eben besprochenen und haben vorn einen zahnartigen Fortsatz. Manche dieser Platten tragen einen unbedeutenden, manche einen außerordentlich starken Kiel. Diese Platten bildeten wohl die Seitenreihen im Schwanzteil. Von Platten, die mit Sicherheit dem Bauchpanzer angehören, ist nichts vorhanden.

Eine Vergleichung der Hautpanzerplatten von *Stenosaurus* mit denen von *Mystriosaurus* ergibt, daß sie in hohem Grade miteinander übereinstimmen. Man hat daher Grund zu vermuten, daß auch die Anordnung der Panzerplatten bei *Stenosaurus* der bei *Mystriosaurus* entsprach. Der Rücken von *Mystriosaurus* war durch zwei Längsreihen paarig angeordneter Panzerschilder geschützt, die in der Mittellinie durch eine Naht verbunden waren. Von der Lendenregion an tragen die Panzerplatten am äußeren Rand einen in der Längslinie des Körpers verlaufenden Kiel, der auf den Schwanzplatten kräftiger hervortritt und etwas weiter nach innen rückt. Im Schwanzteil tritt außer den zwei Reihen Rückenplatten jederseits noch eine Längsreihe trapezoidisch herzförmiger und gekielter Seitenplatten auf die eine scharfe Spitze nach vorn senden und unter die vorangehende Platte schieben. Im hintersten Drittel des Schwanzes wurden noch nie Platten gefunden. Der Bauchpanzer von *Mystriosaurus* besteht, aus verschiedenen Reihen flacher, queroblonger oder quadratischer ungekielter Platten, die außen mit Gruben verziert und kleiner sind als die mittleren Rückenplatten.

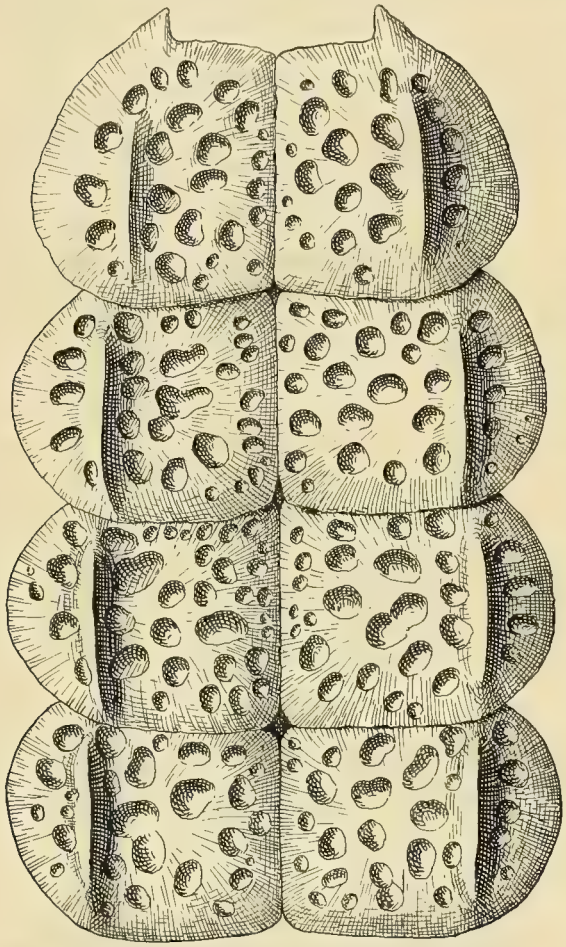


Fig. 10. Stück der Mittelreihen des Rückenpanzers von *Stenosaurus*.

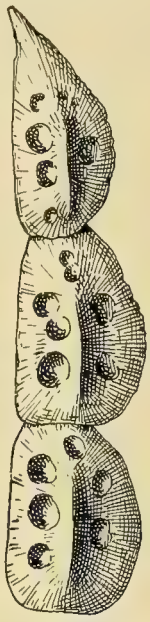


Fig. 11. Stück einer Seitenreihe des Schwanzpanzers von *Stenosaurus*.

Der Stuttgarter Schädel.

Stenosaurus teleosauroides n. sp. (Taf. XXIV, Fig. 1 u. 2.)

Herr Professor Dr. E. Fraas hatte die Freundlichkeit, mir den im Stuttgarter Naturalienkabinett befindlichen Stenosaurusschädel, der wie die oben beschriebenen Stenosauren aus dem Oxfordton von Fletton stammt, zur Untersuchung zu überlassen. Bei diesem Schädel ist die Schnauzenspitze zum Teil abgebrochen; die Nasal- und Orbitalgegend ist zerdrückt und zum Teil beschädigt; die Bögen, welche die unteren Schläfenhöhlen nach unten abschließen, fehlen zum größten Teil; das Hinterhaupt ist zerquetscht und die Gaumenseite schlecht erhalten. Vom Unterkiefer ist der symphysale Teil und das hintere Ende des rechten Unterkieferastes vorhanden.

Ich werde mich darauf beschränken, die Unterschiede darzulegen, die dieser Schädel gegenüber den oben beschriebenen zeigt.

Die ganze Länge des Schädels von der Schnauzenspitze an bis zu dem Condylus occipitalis beträgt 88,5 cm, das Bonner Exemplar ist 94 cm lang. Trotzdem ist die Länge der Schnauze von der Spitze bis zum vorderen Rand der Augenhöhlen bedeutender; sie beläuft sich auf 62 cm, beim Bonner Schädel beträgt sie 60,5 cm. Trotz der größeren Länge ist die Breite der Schnauze geringer; im Mittel beträgt sie nur 5 cm. So ergibt sich eine größere Schlankheit des Schnauzenteiles. Die Breite der Schnauze bleibt von der Verbreiterung an ihrer Spitze bis zum Beginn der Nasalia beinahe gleich, die Seitenränder der Schnauze laufen bis dahin annähernd parallel. Von da an nimmt die Breite des Schädels zu; die Seitenränder sind konkav geschweift bis zu den Augenhöhlen, wo die äußere Begrenzung konvex wird. Der Übergang vom Kranial- in den Schnauzenteil ist schroffer als beim Tübinger Exemplar; damit schließt sich der Schädel in seiner äußeren Form mehr an *Teleosaurus Cadomensis* Desl. an, der in dieser Hinsicht dem Gavial näher steht. Infolge der dorso-ventralen Quetschung, die der Schädel erlitten, erscheint die Orbitalregion etwas breiter als sie sich in unzerdrücktem Zustande darstellen würde.

Die Nasalia sind schlank und spitz, länger als bei der oben beschriebenen Art.

Das Frontale zeigt die Form eines Spatens und ist mit einer Menge von tiefen Grübchen und Leistchen bedeckt, die eine radialstrahlige Anordnung erkennen lassen; die oben beschriebenen Tübinger und der Bonner Schädel zeigen nur unbedeutende Skulptur.

Die Augenhöhlen sind in der Hauptsache nach oben gerichtet; ihre ehemals rundliche Form ist jetzt etwas deformiert. Die geringste Breite zwischen den Augenhöhlen beträgt 5,5 cm. Die Länge der Augenhöhle beträgt ungefähr 6,5, die Breite 4,5 cm.

Die oberen Schläfenhöhlen sind groß, aber ziemlich kürzer als beim Bonner Schädel. Die von Frontale und Parietale gebildete Leiste, welche die beiden Schläfenhöhlen voneinander trennt, ist schmal und bedeutend kürzer als bei dem oben beschriebenen Schädel: ihre Länge beträgt nur 11 cm, während sie sich bei dem Bonner auf etwa 22 cm beläuft. Die Schläfengruben haben die Form eines Trapezes mit abgerundeten Ecken, wobei die Basis (Arcade fronto-mastoidienne) außen liegt und 14 cm lang ist; auf diese Weise ist eine ganz beträchtliche Verkürzung des Schädeldaches erreicht gegenüber einer gewaltigen Verlängerung der Schnauze.

Die beiden Arme des Frontale stehen ganz zur Seite heraus, so daß der innere vordere Winkel der Schläfengruben einen rechten Winkel beträgt, während die beiden Arme des Frontale bei den anderen Schädeln mehr oder weniger nach hinten gewandt sind.

Die Dicke der Schnauze ist sehr gering; bei Beginn der Maxillaria beträgt sie 1,1 cm, in der Mitte 1,7 cm und an der vorderen Endigung der Palatina 2,6 cm.

Im Prämaxillare standen jedenfalls auf jeder Seite vier Zähne, die, nach der Stellung der Alveolen zu urteilen, schief nach vorn und außen gerichtet waren. Der Durchmesser der Alveole des ersten Maxillarzahnes beträgt etwa nur die Hälfte der Durchmesser der mittleren Maxillarzähne. Die Alveolen sind im Mittel etwa 1 cm voneinander entfernt. Die meisten Zähne sind aus den Alveolen herausgefallen oder an der Basis abgebrochen. Nur einige wenige Zahnbruchstücke sind etwas größer, so daß sich eben noch die Streifung des Schmelzes feststellen läßt. Was die Zahl der Zähne im Ober-

kiefer anlangt, so ist sie ziemlich höher als bei den oben beschriebenen Exemplaren; es ergeben sich hier etwa 88 Zähne.

Die Fläche der Maxillaria, die zwischen den beiden Zahnreihen liegt, war ehemals eben, ist jetzt aber in der Mitte eingedrückt.

Die unteren Schläfenhöhlen sind schmal, reichen nicht ganz so weit nach hinten und sind kürzer als die obereren.

Die größte Breite des Schädels beträgt 22,5 cm.

Der Unterkiefer. (Taf. XXIV, Fig. 3.)

Die ganze Länge des Unterkiefers beläuft sich nach Ergänzung des fehlenden Stückes auf etwa 93 cm; davon fallen 56 cm auf den symphysalen Teil. Der Kiefer ist vorne erweitert und trägt hier fünf etwas schiefstehende Zähne. An der erweiterten Stelle ist er 5,1 cm breit, dahinter 3,6 cm, an der vorderen Endigung der Splenialia 4,6 cm und bei Beginn der Symphyse 8,2 cm. Die Länge der in den symphysalen Teil eindringenden Splenialia beträgt 26,5 cm.

Die deutlich abgesetzten Alveolränder stehen etwas schief nach außen. Die Dicke des Unterkiefers ist gering: vorne ist er 1,3 cm, an der Spitze der Splenialia 2,1 cm und an der Symphyse 2,6 cm dick. Die Symphyse ist unten etwas länger als auf der Oberseite.

Bei Beginn der Symphyse steigt das Spleniale auf eine Strecke von 2,5 cm sanft an und erhebt sich dann plötzlich auf das Niveau der Oberfläche der Dentalia. Das Artikulare ist massig; das Komplementare stellt einen sehr schmalen Knochen dar. Das Supraangulare ist nicht vorhanden.

Die hinteren Alveolen lassen sich nicht deutlich unterscheiden, und so läßt sich auch die Zahl der Zähne nicht direkt feststellen. Es werden etwa 86—88 Zähne im Unterkiefer vorhanden gewesen sein.

Der symphysale Teil geht beinahe unmerklich in die beiden Unterkieferäste über; da, wo sich die Äste abzweigen, ist der äußere Rand des Kiefers ganz leicht konkav. Zwischen den vorderen Zähnen ist die Oberfläche des Kiefers leicht vertieft.

Dieser Schädel war als zu *Stenosaurus Edwardsi* Desl. gehörig bestimmt; eine genauere Vergleichung mit dieser von Deslongchamps ausführlich beschriebenen Art ergibt jedoch, daß der Stuttgarter Schädel nicht dieser Art angehören kann. Dieser Schädel besitzt einen viel längeren, schmäleren Schnauzenteil als *Stenosaurus Edwardsi*, und das Verhalten des kranialen Teiles ist wesentlich anders.

Länge des Schädels beim Stuttgarter Exemplar bis zu den Augenhöhlen . .	62 cm
» » » bei *Stenosaurus Edwardsi*	48 »
Mittlere Breite des Stuttgarter Schädels	5 »
» » bei *Stenosaurus Edwardsi*	6,5 »

Verhältnis der Länge bis zu den Nasalia, zur Länge bis zu den Augenhöhlen beim Stuttgarter Schädel = 2 : 3, bei *Stenosaurus Edwardsi* nahezu = 1 : 2. Der bis zu den Nasalia reichende Teil ist also bei dem Stuttgarter Schädel ziemlich länger als bei *Stenosaurus Edwardsi*. Über den Beginn der Lacrymalia gemessen ist der Stuttgarter Schädel verhältnismäßig viel schmäler (8,5 cm) als *Stenosaurus Edwardsi* (13 cm); am vorderen Rand der Augenhöhlen dagegen etwas breiter (13,9 cm) als *Stenosaurus Edwardsi* (13 cm). Allerdings ist die vom Schädel erlittene Quetschung in Betracht zu ziehen. Indessen ist der Schnauzenteil bei dem Stuttgarter Schädel viel schärfer abgesetzt als bei

Stenosaurus Edwardsi, wo der Schnauzenteil ganz allmählich in die Stirnregion übergeht. Beim Stuttgarter Schädel nehmen die Nasalia etwas mehr als ein Drittel der Schnauzenlänge, bei *Stenosaurus Edwardsi* die Hälfte derselben ein, und ihre hinteren Spitzen reichen nicht so weit zwischen die Augen-

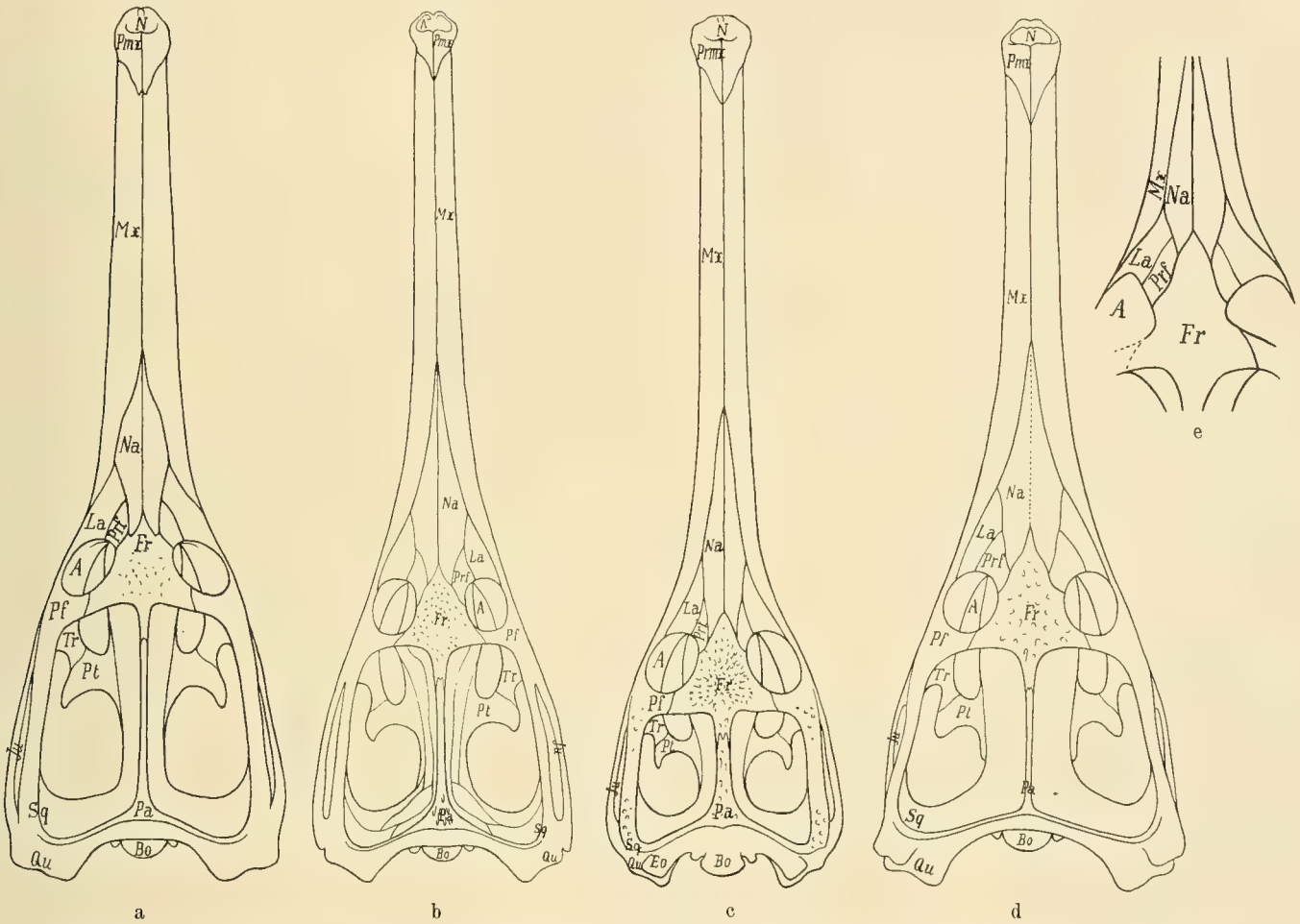


Fig. 12.

a) *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni*, b) *Stenosaurus Larteti* Desl. nach Deslongchamps, c) *Stenosaurus teleosauroides*, d) *Stenosaurus Edwardsi* Desl. nach Deslongchamps, e) *Stenosaurus dasycephalus* Seeley nach einer Skizze des Herrn F. R. Cowper Reed in Cambridge, die er in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt.

N äussere Nasenöffnung, Pmx Praemaxillare, Mx Maxillare, Na Nasale, La Lacrymale, Prf Praefrontale, Fr Frontale, Pf Postfrontale, Tr Transversum, Pt Pterygoid, Ju Jugale, Sq Squamosum, P Parietale, Qu Quadratum, Eo Exoccipitale, Bo Basioccipitale.

höhlen. Bei letzterem mißt das Frontale zwischen den Augenhöhlen 5 cm und ist mit wenigen unregelmäßigen Grübchen versehen (»marqué de fossettes très irrégulières peu nombreuses«); bei ersterem mißt es an der entsprechenden Stelle 6 cm und ist mit einer Menge radiär angeordneter Grübchen bedeckt. Beim Stuttgarter Schädel ist das Frontale 11,5 cm lang, bei *Stenosaurus Edwardsi* 16 cm; bei letzterem ist es demnach verhältnismäßig länger. Bei diesem ist die Leiste, welche die beiden oberen Schläfen-

gruben voneinander trennt (crête occipito-frontale ou sagittale) sehr lang und außerordentlich schmal, besonders gegen hinten zu, und mindestens 18—20 cm lang, bei jenem ist sie etwas breiter mit seichten Grübchen versehen und trotz der längeren Schnauze nur 11 cm lang. Auch erscheint hier der Knochenzug zwischen Augen- und oberen Schläfenhöhle etwas breiter. Die eigentliche Schädelkapsel ist demnach hier viel gedrungener als bei *Stenosaurus Edwardsi*. Schließlich trägt der von Deslongchamps beschriebene Schädel 56 Zähne im Oberkiefer, während bei dem Stuttgarter Exemplar die Zähne viel zahlreicher (in der Anzahl von etwa 88) vorhanden sind.

Vom Unterkiefer beschreibt Deslongchamps nur ein Bruchstück; jedenfalls aber nahm dort der symphysale Teil des Unterkiefers einen verhältnismäßig kleineren Teil ein als hier, wo sich der gegabelte Teil zum symphysalen wie 1 : 1,6 verhält. Bei dem Bonner Exemplar beträgt der symphysale Teil ungefähr die Hälfte der Länge des ganzen Unterkiefers.

Fassen wir alles das zusammen, so finden wir, daß der Stuttgarter Schädel von dem, den Deslongchamps als *Stenosaurus Edwardsi* beschrieben, dermaßen abweicht, daß es nicht angeht, diese beiden Schädel als zu derselben Art gehörig zu betrachten.

Vergleichen wir nun diesen Schädel mit den anderen Formen im Geschlechte der Stenosauren, die gewisse Ähnlichkeit mit dem Stuttgarter Schädel aufweisen! Von einem ebenfalls aus dem Oxfordclay stammenden *Stenosaurus Roissyi* beschreibt Deslongchamps drei Bruchstücke von einem Unterkiefer. Im Jahre 1896 behandelte A. Bigot einen ziemlich vollständig erhaltenen Unterkiefer derselben Art. Die Gesamtlänge dieses Kiefers beträgt ungefähr 1 m, die Länge der Symphyse 54 cm. Die beiden Unterkieferäste gehen ganz allmählich und beinahe unmerklich in die Symphyse über. Im Niveau der Symphyse ist der Kiefer 0,030 m dick, beim sechsten Zahn 0,018 m. Die Breite im Niveau der Symphyse beträgt 0,052 m und 0,040 m beim achzehnten Zahn, 0,028 m zwischen dem vierten und fünften Zahn, und an der Verbreiterung an der Spitze 0,035 m. Die Endigung der Splenialia liegt 0,205 m vor der Symphyse. Der Kiefer trägt 42 Zähne auf jeder Seite, also 84 im ganzen. Ohne Zweifel steht diese Form dem Stuttgarter Schädel nahe: die Anzahl der Zähne ist nicht weit verschieden, die Entfernung der Alveolen stimmt überein und die Dicke der beiden Unterkiefer ist ungefähr gleich. Unterschiede dagegen sind das Verhältnis zwischen Gesamtlänge und Symphyse 0,55 bei *Stenosaurus Roissyi*, und 0,60 beim Stuttgarter Schädel, sowie die geringere Breite des *Stenosaurus Roissyi*.

Die anderen aus dem Oxfordclay beschriebenen Arten können hier nicht in Betracht kommen, weil die Länge der Symphyse im Verhältnis zur Gesamtlänge des Unterkiefers zu gering ist. Außerdem stimmt die Zahl der Zähne zu wenig überein, ohne daß jedoch auf diesen Punkt sehr großer Wert gelegt wird.

Ziehen wir den *Stenosaurus megistorhynchus* Geoff. St.-Hilaire, der im Braunen Jura (Fullers earth) vorkommt, zum Vergleich herbei! Dieser besitzt eine sehr lange, schlanke, schmale und in ihrer ganzen Länge abgeplattete Schnauze, deren Länge bis zu den Augenhöhlen 75 cm beträgt. Im Verhältnis zu der Crête fronto-pariétale ist die Schnauze des Stuttgarter Exemplares länger als bei *Stenosaurus megistorhynchus;* besonders an den Nasalia und Lacrymalia ist der Stuttgarter Schädel schmäler. Dafür findet der Übergang von der Orbital- in die Schnauzenregion plötzlicher statt. Das Maximum der Breite des Schädels ist bei *Stenosaurus megistorhynchus* im Niveau der Artikulation mit dem Unterkiefer 22 cm, bei dem Stuttgarter Schädel etwas weiter vorn, 25,9 cm. Bei *Stenosaurus megistorhynchus*

stehen 74—76 Zähne in jedem Kiefer, beim Stuttgarter 88. Die Länge der Symphyse zu den Unterkieferästen verhält sich bei *Stenosaurus megistorhynchus* wie 1,18 : 1, beim Stuttgarter Schädel wie 1,51 : 1.

Der Stuttgarter Schädel zeigt manche Ähnlichkeit mit *Teleosaurus Cadomensis* Desl.: die von der Stirnregion deutlich abgesetzte Schnauze, die allgemeine Form des Schädels, die lange Symphyse und die kurzen Unterkieferäste; in gleicher Weise nähert ihn die größere Anzahl Zähne dem *Teleosaurus*, jedoch ist bei diesem die Gesamtzahl der Zähne weit größer (über 200), und die Zähne sind ganz nach außen gerichtet und außerordentlich schlank und lang. Überdies stehen die Zähne nicht in gerader Linie, sondern auf einer wellenförmig gebogenen. Zudem ist der Schädel von *Teleosaurus* kaum halb so groß. Immerhin ist das Auftreten von Teleosauruscharakteren bei dem Stuttgarter Schädel auffallend, und so möchte ich diesen *Stenosaurus*, der jedenfalls eine neue Art darstellt, mit dem Namen *Stenosaurus teleosauroides* bezeichnen.

Der kleine Tübinger Schädel.

Stenosaurus sp. (Taf. XXII, Fig. 4, 5 u. 6.)

In der Tübinger Universitätssammlung befindet sich noch ein weiterer Schädel eines Stenosauren, der ebenfalls im Oxfordclay von Fletton gefunden wurde und augenscheinlich einem jungen Individuum zukommt. Der Schädel ist in seiner ganzen Ausdehnung äußerst flach. Vom Unterkiefer ist nichts vorhanden. Hinter der schlecht erhaltenen erweiterten Spitze der Schnauze fehlt ein Teil und ist durch Gips ergänzt; die linke Hälfte des Frontale, der äußere Rand der rechten Augenhöhle, sowie die unteren Schläfenbogen sind abgebrochen. Außerdem ist die Unterseite in der Gegend der Choanenmündung nur sehr lückenhaft erhalten.

Die Gesamtlänge des Schädels beträgt von der Schnauzenlänge bis zum Hinterhauptscondylus nach Ergänzung des weggebrochenen Stückes etwa 58 cm. Die Schnauze ist sehr lang, schlank und dünn, und im Mittel 3,2 cm breit; bis zum Beginn der Nasalia laufen die beiden Außenränder der Schnauze nahezu parallel; von da an nimmt die Breite zu. Von den Augenhöhlen an geht die bisher konkave Begrenzungslinie in eine konvexe über. Bei dem vorderen Rand der Augenhöhlen beläuft sich die Breite auf 8,6 cm, hinter den Augenhöhlen auf 11,6 cm. Die größte Breite des Frontale am vorderen Rand der oberen Schläfengruben beträgt 5,9 cm, die geringste Entfernung der Augenhöhlen 2,8 cm. Die hinteren Spitzen der Nasalia reichen ein Stück weit zwischen die Augenhöhlen. Die Strecke des Frontale, die an der Begrenzung der Orbitae teilnimmt, ist stärker konkav und verhältnismäßig länger als bei dem erwachsenen Exemplar. Das Frontale ist auf der Oberfläche mit rundlichen und länglichen Grübchen versehen, die sich gegen die Ränder des Knochens zu verlieren. Die Augenhöhlen gleichen einem schwach zusammengedrückten Kreis und sind nach oben gerichtet. Sie erscheinen im Verhältnis zu der Ausdehnung der oberen Schläfengruben größer als beim erwachsenen Tiere; sie sind 4 cm lang und 3,5 cm breit. Die oberen Schläfenhöhlen zeigen die Form eines länglichen Vierecks mit abgerundeten Ecken; sie sind außen 8,4 cm lang, vorn 4 cm, in der Mitte 5 cm und hinten 4,3 cm breit. Die Schläfenhöhlen werden durch einen Knochenzug getrennt, der sich nach unten dachartig verbeitert, und der von dem vorderen Rand der Schläfenhöhlen an zu einem scharfen Grat verschmälert ist. Außerdem beteiligt sich daran das Parietale, das vorn in gleicher Weise gestaltet ist und sich hinten zu einer mit

schwacher Skulptur versehenen dreieckigen Fläche ausbreitet. Der hintere Rand der Schläfenhöhlen, gebildet von Parietale und Squamosum, ist oben abgebrochen. Ähnlich wie bei jungen rezenten Krokodilen sind die Augenhöhlen im Verhältnis zur Ausdehnung der oberen Schläfengruben viel größer als bei den erwachsenen Tieren. Wir haben also ein junges Tier vor uns.

Die ursprünglich flache Unterseite ist eingedrückt und die Schnauzenspitze, welche die äußere Nasenöffnung trägt, zum Teil beschädigt. Die Zähne sind mit Ausnahme eines Exemplares ausgefallen oder abgebrochen. Die Alveolen der Zähne im Zwischenkiefer lassen die schiefe Stellung dieser Zähne erkennen. Gegen hinten zu stehen die Zähne dichter, aber doch in einzelnen Alveolen und nicht in einer gemeinsamen Rinne. Der einzige, jedoch auch nur zum Teil erhaltene Zahn ist gebogen, schlank, und die Krone mit glänzendem, braunem, gestreiftem Schmelz überzogen. Die Gesamtzahl der Zähne im Oberkiefer mag etwa 88—92 betragen haben. Die ehemals nach unten vorgewölbten Palatina sind eingedrückt und von der Choanenöffnung ist nichts zu sehen.

Bei diesem Schädel ist es gelungen, durch Wegpräparieren des Gesteines mit der Präpariernadel die zum Aus- und Eintritt von Gefässen und Nerven dienenden Löcher des Hinterhauptes in sehr schöner Weise bloßzulegen. Das Studium des Hinterhauptes ist daher bei diesem Objekt von besonderem Interesse.

Das Hinterhaupt (Taf. XXII, Fig. 5 u. 6) ist in seinem oberen Teile leider ziemlich beschädigt: der scharfe Rand, der von Squamosum und den seitlichen Ausläufern des Parietale gebildet wird und den Abschluß der oberen Schläfenhöhlen nach hinten darstellt, ist weggebrochen; das Foramen magnum ist dorso-ventral zusammengequetscht und die beiden seitlichen Flügel der Exoccipitalia abwärts gedrückt.

Auch an diesem Schädel zeigt sich die für die Stenosauren charakteristische Abplattung und die im Verhältnis zu der geringen Höhe sehr große Breitenausdehnung des Hinterhauptes.

Das Occipitale superius wird durch die beiden Exoccipitalia von der Umgrenzung des Rückenmarksloches ausgeschlossen und fügt sich mit einer bogenförmig verlaufenden Naht an diese an. An der Grenze zwischen Parietale und Supraoccipitale befinden sich zwei Vertiefungen, die durch eine in senkrechter Richtung über das Occipitale superius verlaufende Erhöhung geschieden werden, ein Verhalten, das jedenfalls mit der Ausbildung der Nackenmuskulatur im Zusammenhang steht; zugleich befinden sich hier die Löcher für den Durchtritt der Arteria und Vena temporalis.

An das Supraoccipitale schließen sich ventral die beiden flügelförmig ausgezogenen Exoccipitalia an, die eine nach den Seiten zu stärker werdende horizontale Erhebung auf der Hinterhauptsfläche darstellen und am lateralen Ende schief abgestutzt sind; ihre Breite beträgt 4,8 cm. Seitlich springen sie nach hinten weit hervor, beinahe ebenso weit wie die Quadrata. Bei den lebenden Krokodilen sind die Exoccipitalia nicht so stark ausgebildet.

Die Squamosa bilden, wie oben erwähnt, einen Teil des oberen Randes der Hinterhauptsfläche und tragen seitlich vom lateralen Ende der Exoccipitalflügel eine schiefe Depression, die zum Ansatz von Halsmuskulatur diente.

Das Foramen magnum, das ehemals von querovaler Form war und dessen längerer Durchmesser 1,9 cm beträgt, wird von den beiden Occipitalia lateralia oben, an den Seiten und zum Teil auch unten umschlossen; den übrigen Teil seiner Basis bildet das starke Occipitale basilare.

An der Bildung des Hinterhauptscondylus, dessen Gelenkfläche einem Teil einer Kugeloberfläche

gleicht, und der nach hinten hervorsteht, haben wie gewöhnlich das Basioccipitale und die Exoccipitalia Anteil. Der Hals des Condylus ist auf der Unterseite ein wenig eingeschnürt und trägt dicht vor der Gelenkfläche zwei kleine Foramina, die zum Durchtritt von Gefäßen dienten. Etwas oberhalb der Mitte der Gelenkfläche des Condylus liegt eine rundliche Vertiefung für das Ligamentum apicis dentis epistrophei.

Die unter dem Condylus befindliche Fläche ist glatt und von konkaver Gestalt. Median ist sie leicht eingesenkt, während bei *Thoracosaurus* und bei *Alligator* an derselben Stelle eine scharfe Leiste ausgebildet ist. Dafür sind die seitlichen Teile des Basioccipitale zu großen, kräftigen, stark gerauhten Tuberositäten (Tubera infraoccipitalia) herabgezogen, deren lateraler Teil von den Occipitalia lateralia gebildet wird; bei *Alligator* sind diese Tuberositäten kaum noch angedeutet. Zwischen diesen beiden Tuberositäten, auf der Unterseite des Schädels, auf der Grenze zwischen Basisphenoid und Basioccipitale, liegt das große Foramen intertympanicum medium für die mittlere Eustachische Röhre, und lateral davon, ebenfalls auf der Grenze zwischen Basisphenoid und Basioccipitale, die langgezogenen Mündungen der seitlichen Eustachischen Röhren.

Die Gelenkenden der kräftigen Quadrata stehen schief nach außen und sind von sattelförmiger Gestalt. Ein Foramen aëreum ist nicht vorhanden, da die Knochen nicht pneumatisiert sind.

In der Einsenkung zwischen den oben erwähnten starken Tuberositäten und dem Quadratum liegt ein großes Loch, das dem Occipitale laterale angehört und als Foramen carotidis (Foramen caroticum externum Rathke) zu deuten ist.

Lateral vom Foramen magnum führt ein ziemlich großes Loch in die Schädelhöhle, das Foramen hypoglossi oder Foramen condyloideum (Owen, Burmeister, Stanius, Brühl), das dem Occipitale laterale zukommt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß ein zweiter Ast des N. hypoglossus durch das lateral und etwas dorsal vom Foramen carotidis gelegene kleine Loch austrat; denn bei manchen Krokodilen, bei Dinosauren und Eidechsen kommt das Foramen hypoglossi doppelt vor, wobei das mehr kaudal gelegene Foramen größer ist als das vordere; sogar 3—4fache Austrittsstellen des N. hypoglossus finden sich bei gewissen Reptilien. Allerdings sind bei den rezenten Krokodilen die beiden Foramina für den N. hypoglossus einander weit mehr genähert. Überhaupt weichen die Lageverhältnisse und die Zahl der Nerven- und Gefäßlöcher bei *Stenosaurus* so sehr von denen der lebenden Krokodile ab, daß sie sich nicht direkt miteinander in Vergleich bringen lassen und man mehr auf Vermutungen angewiesen ist. Die Fig. 6 auf Taf. XXIII bringt die Hinterseite des Schädels mit den zum Aus- und Eintritt von Gefäßen und Nerven dienenden Löchern zur Anschauung.

Die drei Löcher, die zwischen dem Condylus occipitalis und dem Foramen carotidis liegen, und von denen eines auf der Grenze zwischen Basioccipitale und Exoccipitale liegt, halte ich für die Austrittsstellen der Vagusgruppe. Das kleine, auf dem Flügel des Exoccipitale befindliche Loch kann für Nervenaustritte nicht in Betracht kommen und wird einer Vene zugehören. Die beiden unterhalb des Condylus das Basioccipitale durchsetzenden kleinen Löcher fasse ich als Gefäßlöcher auf.

Was die beiden unterhalb der Flügel der Exoccipitalia gelegenen Löcher anlangt, so möchte ich diese für die Austrittsstellen der Vena jugularis und des N. facialis halten.

Lateral vom Quadratum, am Außenrande des Schädels, kommt noch der Porus acusticus externus zum Vorschein. Ein Canalis ossis quadrati ist noch nicht ausgebildet.

In *Stenosaurus* tritt uns ein Krokodiliertypus entgegen, der zwar, wie oben gezeigt, in vielen Stücken von den modernen Krokodilen abweicht, aber doch eine ganze Reihe von echten Krokodiliermerkmalen aufweist. Sehr auffallend ist der außerordentlich flache, in eine lange Schnauze auslaufende Schädel mit den riesigen oberen Schläfenhöhlen, die auf Verhältnisse der Kaumuskulatur hinweisen, welche von denen der rezenten Krokodile sehr verschieden sind. Die Zuspitzung des Schädels finden wir bei vielen Tieren, bei denen es zur Erfassung der Nahrung auf schnelle Bewegung im Wasser ankommt. Unter den lebenden Krokodilen besitzen die Fischfresser *Gavialis* und *Tomistoma* den längsten Schädel und die größten oberen Schläfenlöcher, während die Alligatoren, deren Nahrung aus allen möglichen Tieren besteht, breite, kurze Schädel haben, bei denen die oberen Schläfenhöhlen hin und wieder vollständig geschlossen sind.

Wenn man in Betracht zieht, daß bei den Krokodilen die Tendenz dahin geht, die oberen Schläfenhöhlen gänzlich abzuschließen, so standen die Stenosauren auf sehr niedriger Stufe; denn in ihnen treten uns die Formen der Krokodile entgegen, bei welchen die oberen Schläfenhöhlen die größte Ausdehnung besitzen.

Die Anpassung der Stenosauren an das Leben im Wasser ist nicht so weit getrieben worden, wie wir es bei der Gruppe der Metriorhynchiden feststellen können, bei denen die Vorderextremität zu einer als physiologische Einheit wirkenden Paddel umgestaltet und der überaus kräftige Schwanz mit einer hochgestellten Schwanzflosse versehen war. Bei den Stenosauren ist von einer derartigen Umwandlung nichts zu bemerken; die Extremitäten sind als typische Schreitfüße entwickelt und ermöglichten wohl ihren Trägern, zeitweise im Schlamm und Seichtwasser zu watscheln. Immerhin mochten sie tüchtige Schwimmer gewesen sein. Die Vorderextremitäten erscheinen klein im Vergleich mit den Hintergliedmaßen; denn letztere dienten in Verbindung mit dem kräftigen Schwanz zur raschen Vorwärtsbewegung im Wasser, während die kleinen Vorderextremitäten wohl mehr die Erhaltung des Gleichgewichtes zu besorgen hatten.

Vergleicht man die im oberen Lias vorkommende, von J. J. Kaup aufgestellte Gattung *Mystriosaurus* mit den oben untersuchten Stenosauren, so findet man, daß diese beiden Genera beinahe Zug für Zug miteinander übereinstimmen. Hervorheben möchte ich die Gemeinschaft folgender Charaktere des Schädels:

die stark verlängerte, auf der Oberseite schwach gewölbte Schnauze, die nach hinten zu allmählich breiter wird und in die Orbitalregion übergeht;
die löffelartige Erweiterung an der Spitze der Schnauze mit den nach oben gerichteten Nasenlöchern;
die vier Zähne im Prämaxillare;
die Gesamtzahl und die Form der Zähne;
die nach oben gewandten, elliptischen Augenhöhlen;
die großen trapezförmigen, hinten etwas verbreiterten oberen Schläfenlöcher;
das Verhältnis der Präfrontalia zu den Lacrymalia;
der überaus schmale Knochenzug zwischen den beiden oberen Schläfenhöhlen;
die rundliche Form der Choanen.

Auch das übrige Skelett dieser Tiere stimmt in hohem Maße überein, z. B. was das Verhältnis der vorderen zu den hinteren Gliedmaßen und die Form und Beschaffenheit der Panzerplatten betrifft.

Ob bei den Mystriosauren und Stenosauren die Anordnung der Panzerplatten gleich war, läßt sich leider vorerst noch nicht mit Sicherheit entscheiden, da die Bepanzerung von *Stenosaurus* bis jetzt noch nicht im Zusammenhang gefunden wurde; es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß die Anordnung der Panzerplatten übereinstimmt. Die zwischen Mystriosauren und Stenosauren bestehenden Unterschiede in der Größe der oberen Schläfenhöhlen, der Palatina und Frontalia, sind im Verhältnis zu den vielen übereinstimmenden Merkmalen geringfügig und können sehr wohl als transitorisch aufgefaßt werden; eine Trennung dieser beiden Genera ist demnach als unnatürlich zu bezeichnen.

Die Menge der aufs beste übereinstimmenden Charaktere ist zweifellos der Ausdruck engsten genetischen Zusammenhanges zwischen den Mystriosauren des Lias und den Stenosauren, so daß ich diese beiden bis jetzt meist als getrennt geltenden Genera zusammenfassen möchte unter der von Geoffroy Saint-Hilaire geschaffenen Bezeichnung *Stenosaurus*.

Metriorhynchidae.

Unter den Erwerbungen, die das Tübinger geologische Institut in der letzten Zeit machte, befinden sich unter anderem zwei weitere aus dem Oxfordton von Fletton stammende Schädel, die einer anderen Gruppe der Krokodilier, den Metriorhynchiden, angehören.

Die Metriorhynchiden unterscheiden sich in manchen Stücken ganz wesentlich von den oben untersuchten Stenosauren. Die bei den Stenosauren sehr kleinen Präfrontalia sind bei den Metriorhynchiden so stark entwickelt, daß sie dachartig über die ganz nach der Seite gerichteten, anscheinend mit einem knöchernen Sklerotikalring versehenen und vorn und hinten ausgebuchteten Augenhöhlen vorspringen. Bei manchen Formen berühren die Nasenbeine die Prämaxillaria, während bei den Stenosauren die Nasalia stets durch einen weiten Zwischenraum vom Zwischenkiefer getrennt sind. Die Schnauze der Metriorhynchiden ist verhältnismäßig breit und gedrungen. Außerdem sind von *Metriorhynchus* noch keine Panzerplatten bekannt.

Hulke hat die Unterschiede im Skelettbau von *Stenosaurus* und *Metriorhynchus* dargelegt. Bei der Besprechung des Schultergürtels von *Metriorhynchus superciliosus* de Blainv. beschrieb er irrtümlicherweise die Reste eines Coracoides als Scapula, ein Irrtum, der Herrn G. v. Arthaber verleitete, in seiner Arbeit über Organisation und Anpassungserscheinungen des Genus *Metriorhynchus* denselben Fehler zu begehen. Das Becken ist im wesentlichen dem von *Stenosaurus* gleich, nur ist das Ilium bei *Metriorhynchus* verhältnismäßig kleiner und kürzer. Am meisten verschieden sind die beiden Genera *Metriorhynchus* und *Stenosaurus* im Bau der Vorderextremitäten und des Schwanzes. Während uns in der Vorderextremität von *Stenosaurus* ein typischer Schreitfuß entgegentritt, ist sie bei den Metriorhynchiden zu einem Schwimmfuß, zu einer als physiologische Einheit wirkende Paddel umgewandelt, wie es Fraas in seiner interessanten Arbeit (palaeontogr. Bd. 49) bei *Geosaurus* ausführt, und wie ich es bei *Metriorhynchus* nachweisen konnte (Centralbl. f. Min., Geol., Pal., 1907, S. 536 ff.). Die Metriorhynchiden besaßen ein Schwanzsegel, wie aus der ähnlich wie bei *Ichthyosaurus* ausgebildeten Knickung des Schwanzes hervorgeht; bei *Stenosaurus* ist von einer derartigen Differenzierung nichts zu bemerken. Die Metriorhynchiden waren in weitergehendem Maße dem Leben im Wasser angepaßt.

Unter Hervorhebung des marinen Charakters der Metriorhynchiden und ihrer weitgehenden Anpassung an das Meerleben wurden diese Tiere von Eberhard Fraas unter der Bezeichnung *Thalattosuchia* zusammengefaßt. Seine *Thalattosuchia* decken sich im wesentlichen mit der von Lydekker und Zittel aufgestellten Familie der Metriorhynchiden, und dieser Bezeichnung kommt die Priorität zu. Überdies scheint es sehr fraglich, ob der physiologischen Anpassung eine solche Bedeutung für die Systematik beigemessen werden darf, wie es in der Fraas'schen Arbeit geschieht. Will man *Metriorhynchus* und seine Verwandten (*Geosaurus, Dacosaurus* etc.) zusammenfassen, so benützt man wohl am besten die alte Bezeichnung *Metriorhynchidae* und nicht den Namen *Thalattosuchia*, dem die physiologische Anpassung an das Leben im Meere zu Grunde gelegt ist.

Metriorhynchus cfr. **Moreli** Desl.

Der Schädel gehört einem sehr großen Tiere an und ist recht kräftig ausgebildet. Der Erhaltungszustand ist leider im allgemeinen als wenig günstig zu bezeichnen. Der Schädel ist ganz platt gedrückt und auch etwas schief gequetscht; von der Spitze der Schnauze ist ein beträchtliches Stück

weggebrochen, so daß sich über die Prämaxillaria und über die äußere Nasenöffnung nichts sagen läßt. Die vordere Endigung der Nasenbeine ist erhalten; von dem rechten Nasale und Maxillare ist indessen ein viereckiges Stück herausgebrochen. Was die Orbitae betrifft, so ist von ihnen nur der vom Frontale gebildete innere und hintere Rand erhalten; die beiden Präfrontalia sind abgebrochen. Das Hinterhaupt fehlt vollständig; von der linken Schläfengrube ist der vordere Teil erhalten. Auch die Unterseite des Schädels hat starke Beschädigungen erfahren. Vom Unterkiefer ist das vordere Ende abgebrochen, auch die Unterkieferäste liegen nicht ganz vor; überdies hat der Kiefer unter dem Druck gelitten.

Die Maxillaria, welche den größten Teil der Schnauze bilden, sind in ihrem vorderen Teile abgebrochen. Vorne an der Bruchstelle stoßen sie auf der Oberseite des Schädels in der Mittellinie zusammen und weichen nach hinten auseinander, die Nasalia zwischen sich hereinlassend. Die Oberseite der Maxillaria ist gleich der der ganzen Schnauze flach. Auf der Unterseite trafen sich die Maxillaria in einer medianen Symphyse zur Bildung eines ebenen, glatten Gaumens, sind aber jetzt in der Mittellinie auseinandergequetscht und eingedrückt. Auf der Oberseite sind die Maxillaria mit kleinen Furchen und länglichen Erhebungen versehen, während die Unterseite glatt erscheint. Der Teil des Maxillare, der die Zähne trägt, ist scharf abgesetzt. Alle Zähne des Oberkiefers sind ausgefallen. Die Bezahnung war sehr kräftig, wie aus den großen Alveolen hervorgeht; letztere stehen ja, nur durch eine kleine Knochenleiste getrennt, dicht nebeneinander. Auf dem erhaltenen Teil zählt man auf der rechten Seite 16 – 17 Alveolen, auf beiden Seiten zusammen 32 Alveolen, die zum Teil sehr unvollständig erhalten sind. Sie sind sehr groß und von elliptischer Gestalt. Der längere Durchmesser einer gut erhaltenen Alveole beträgt 1,8 cm, der kürzere 1,5 cm. Die weiter hinten liegenden Alveolen nehmen etwas an Größe ab. Infolge der erlittenen Pressung sehen die Alveolen der rechten Seite etwas nach innen, die der linken ganz nach außen; es geht daraus hervor, daß die Zähne seinerzeit ein wenig nach außen gerichtet waren.

Die beiden Nasalia sind sehr lang (von dem vorderen Ende bis zur Spitze des Frontale etwa 25 cm lang) und hinten beträchtlich verbreitert. Ihre Skulptur ist der der Maxillaria ähnlich.

Die Präfrontalia, die jedenfalls ziemlich groß waren und einem Dache gleich über die Augenhöhlen vorsprangen, sind leider weggebrochen.

An die Maxillaria schließen sich auf der Unterseite des Schädels die großen, flachgedrückten Palatina an, welche, in der Mediane vereinigt, mit ihrem seitlichen Rand den inneren Rand der Gaumenlöcher bilden. Ihre Länge beträgt von der vorderen Spitze bis zu ihrer hinteren Bruchfläche 21,5 cm, ihre Breite zwischen den Gaumenlöchern 8,5 cm. Leider sind sie hinten abgebrochen, so daß die Mündung der Choanen nicht sichtbar ist.

In der Mittellinie des Schädels besitzen die Palatina vorne einen einspringenden Winkel, in dem ein schmales, rund 10 cm langes, vertieftes Knochenstück liegt, das sich mit einer schiefen Naht gegen das Maxillare abgrenzt. Es liegt nahe, dieses zwischen Palatina und Maxillaria eingekeilte Knochenstück trotz der infolge der großen Ausdehnung der Palatina weit nach vorn gerückten Lage als die Vomer aufzufassen. Allerdings ist meines Wissens bei den Metriorhynchiden noch kein Vomer beobachtet worden; bei *Macrorhynchus* wurde ein Vomer festgestellt. Bei den lebenden Krokodilen sind sie in der Regel durch die ventrale Vereinigung der Palatina und Maxillaria bedeckt. In der Mitte der Palatina findet sich eine Stelle mit sonderbaren Runzeln und Grübchen, die bei den anderen Krokodilen nicht vorkommen, eine Eigentümlichkeit, die weiter unten zur Sprache kommen soll.

Von den ziemlich großen Gaumenlöchern ist nur der von den Palatina gebildete innere Rand erhalten.

Das Frontale ist flach und besitzt spatenförmige Gestalt; es mißt von seiner vorderen Spitze bis zum vorderen Rand der Schläfengruben 11,9 cm, zwischen den beiden Augenhöhlen ist es 12,8 cm breit. Es ist also im Verhältnis zur Breite kurz. Vor den oberen Schläfenhöhlen verbreitert es sich stark und verbindet sich durch eine zackige Naht mit dem Postfrontale, um mit diesem zusammen den vorderen Teil der oberen Schläfengruben zu begrenzen. Die Oberfläche des Frontale ist mit zahlreichen unregelmäßigen Grübchen bedeckt. Die halbe Breite des Frontale vor den Schläfenhöhlen beläuft sich auf 9,8 cm.

Das hackenartig gekrümmte Postfrontale ist nur auf der linken Seite zum Teil erhalten und hinter den Augenhöhlen etwa 4 cm breit. Die Augenhöhlen waren jedenfalls groß und nach der Seite gerichtet.

Die Schläfengruben sind von beträchtlicher Größe; sie sind im vorderen inneren Winkel nicht ganz durchbrochen, sondern besitzen hier einen im Maximum gegen $4^1/_2$ cm breiten, von Frontale und Postfrontale gebildeten Boden, dessen Breite nach der Seite zu abnimmt. Die vordere Breite der linken Schläfengrube beträgt rund 13 cm.

Der Unterkiefer liegt ebenfalls nicht vollständig vor: am vorderen Ende fehlt ein Stück, und die beiden Äste des Kiefers sind ziemlich beschädigt. Der Unterkiefer ist stark und kräftig und besteht aus den gleichen Stücken wie der der rezenten Krokodile. Den größten Teil des Kiefers nimmt das Dentale ein, das auf der Außenseite eine schwach ausgeprägte Skulptur besitzt. Es trägt sämtliche Zähne des Unterkiefers, die aber meist abgefallen oder abgebrochen sind. Auf jeder Seite zählt man 17 Alveolen. Die Zähne sind von verschiedener Größe und sehr stark; der Stumpf eines abgebrochenen Zahnes besitzt an der Basis einen Durchmesser von 1,9 cm. Ein kleiner Ersatzzahn ist noch vorhanden, der die Skulptur deutlich erkennen läßt. Sie besteht aus unregelmäßigen, oft unterbrochenen Streifen, die sich in der Längsrichtung des Zahnes hinziehen; vorne und hinten ist der Zahn mit einem etwas gerauhten Kiel versehen. Die Gestalt des Zahnes erinnert an die bei *Machimosaurus*. Eine Fenestra externa, die bei allen Krokodilen mit Ausnahme der Metriorhynchiden vorhanden ist, fehlt.

Maßangaben.

Länge des Schädelfragmentes	49	cm
halbe Breite der Schnauze bei Beginn der Nasalia	4,1	»
Breite der Nasalia an der Spitze des Frontale etwa	18,6	»
» des Knochenzuges zwischen den oberen Schläfengruben vorn	4,4	»
» » » an der schmalsten Stelle	1,3	»
Entfernung der Alveolarränder vorn	4,5	»
» » » hinten	13,5	»
Länge des Unterkieferfragmentes	etwa 7,5	»
Breite bei Beginn der Splenialia	9,2	»
Dicke » » » »	3,2	»
Entfernung der Zahnreihen hinten	etwa 10,5	»

Sofern es sich um die Bestimmung des beschriebenen Restes handelt, kommen in erster Linie die im Oxfordclay vorkommenden und von Deslongchamps genau beschriebenen Arten *Metriorhynchus superciliosus* de Blainv. und *Metriorhynchus Moreli* Desl. in Betracht. Die Größe und Stärke des Schädels erinnert an *Metriorhynchus Moreli*, ebenso die flache Ausbildung der Nasalia; letztere sind bei *Metriorhynchus superciliosus* gewölbt. Auch die Anzahl und Größe der Alveolen weist darauf hin, daß dieses Exemplar in die Nähe von *Metriorhynchus Moreli* Desl. zu stellen ist.

Pathologische Erscheinungen bei Metriorhynchus cfr. Moreli Desl.

Von besonderem Interesse ist bei dem vorliegenden Objekt das Auftreten von pathologischen Erscheinungen, wie sie bei diesen robusten Tieren selten zur Beobachtung gelangen. Diese Erscheinungen machen sich besonders an den Palatina, an den beiden Femora und an dem einzigen erhaltenen Wirbel, einem Sakralwirbel, geltend und äußern sich an manchen Stellen der genannten Knochen in einer Reduktion, an anderen in einer eigentümlichen Wucherung der Knochensubstanz.

Auf der Mitte der Unterseite der Palatina ist eine Stelle in sonderbarer Weise differenziert durch eine Art von Skulptur, die aus regellosen Wülsten, Löchern und Grübchen besteht, ein Verhalten, das sonst bei Krokodilen nicht angetroffen wird, und das ohne Zweifel im Zusammenhang steht mit den pathogenen Veränderungen, welche die gleich zu besprechenden Knochen zeigen.

Das rechte Femur ist seiner Form nach normal gebaut, zeigt aber unterhalb des Caput femoris eine eigentümliche Corrosion, und am distalen Ende ist der Condylus internus reduziert.

Das linke Femur weicht in seiner Gestalt vom normalen Typus ganz wesentlich ab: der Gelenkkopf hat eine bedeutende Schrumpfung erlitten, und die ehemals kugelige Gelenkfläche ist deformiert. Unterhalb des Gelenkkopfes zeigt der Oberschenkelknochen einen anomal geringen Durchmesser, und auf der Externseite des Knochens erhebt sich eine Leiste. An der Stelle, wo sich der sonst unbedeutende Trochanter femoris befindet, hat eine beträchtliche Wucherung der Knochensubstanz stattgefunden, die eine starke Verdickung des Knochens herbeiführte. An dieser Stelle ist der Knochen sehr unregelmäßig gestaltet: es findet sich hier eine Menge von größeren und kleineren Löchern und Grübchen. Die Diaphyse des linken Femurs ist dicker als die des rechten und dafür nicht so breit. Zum Vergleich mögen folgende Maßangaben dienen:

		rechts	links
Breite	des Femurs 5 cm unterhalb des Gelenkkopfes	2,3 cm	4,4 cm
Dicke		2,3 »	3,6 »
Breite	14 cm unterhalb des Gelenkkopfes	4,5 »	4,1 »
Dicke		2,1 »	3,6 »
Breite	17 cm unterhalb des Gelenkkopfes	4,2 »	3,8 »
Dicke		2,1 »	2,8 »

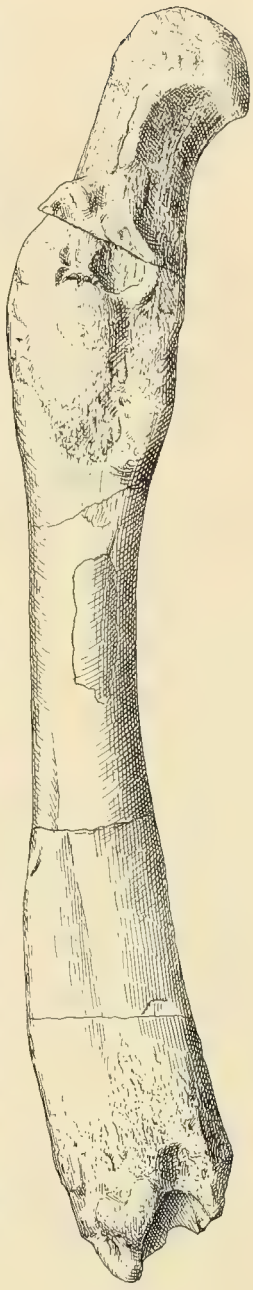


Fig. 13.

Linkes Femur von *Metriorhynchus* cfr. *Moreli* Desl. mit krankhaften Veränderungen.

Gegen das distale Gelenkende zu wird der Knochen wieder rauher; die Gelenkflächen für die Tibia und Fibula sind verdreht und ganz verkrüppelt. Zwischen den beiden Condylen befindet sich ein tiefes Loch. Die Länge der beiden Femora ist so ziemlich gleich und beträgt 32,5 cm.

Auch der Sakralwirbel weist bedeutende Veränderungen pathogener Natur auf: der Wirbelkörper ist beträchtlich verdickt, an der Außenseite unregelmäßig gerauht und mit zahlreichen, ziemlich tiefen Löchern bedeckt. Der Dornfortsatz mit den Zygapophysen und ein Sakralfortsatz sind abgebrochen. Der mächtig verdickte Wirbelkörper steht in seltsamem Gegensatz zu dem außerordentlich schwachen, nach unten gebogenen Processus sacralis. Auf einer Seite ist die Endfläche des Wirbels erhalten, und zwar die, welche sich an den anderen Sakralwirbel anlegte, wie aus ihrer flachen Beschaffenheit hervorgeht. Von der anderen Endfläche aus ist der Wirbelkörper vollständig ausgehöhlt.

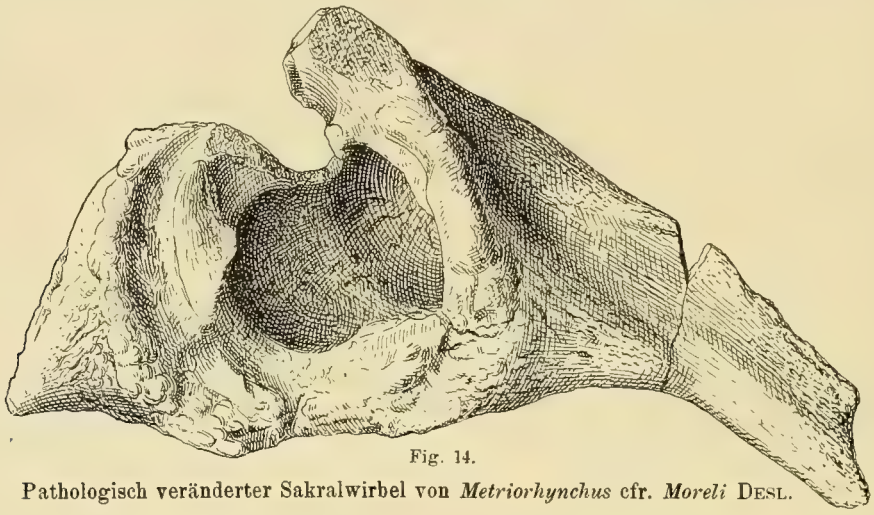


Fig. 14.
Pathologisch veränderter Sakralwirbel von *Metriorhynchus* cfr. *Moreli* Desl.

Metriorhynchus sp.

Das geologisch-mineralogische Institut birgt noch einen Schädel eines aus dem Oxfordclay von Fletton stammenden Metriorhynchiden. Er war als *Suchodus* bestimmt; die Frage, ob er dieser Gattung angehört, soll weiter unten behandelt werden. Was den Erhaltungszustand des Stückes anlangt, so ist die Schnauzenspitze mit den Prämaxillaria und den Nares externae, sowie die zahntragenden Maxillaria abgebrochen. Der knöcherne Gaumen fehlt so ziemlich vollständig, und das rechte Quadratum ist nicht vorhanden. Außerdem hat der Schädel eine dorso-ventrale Pressung erlitten, so daß eine starke Abplattung des Schädeldaches resultiert.

Betrachtet man den Schädel von oben, so sieht man in die großen viereckigen oberen Schläfengruben, die durch einen schmalen Knochenzug voneinander getrennt sind, sowie in einen Teil der hauptsächlich nach der Seite gewendeten Augenhöhlen mit den sie überdachenden gewaltigen Präfrontalien. Vom Hinterhaupte gewahrt man das Quadratum, die nach hinten herausstehenden Flügel der Exoccipitalia und einen Teil der rauhen Tubera infraoccipitalia, die zum Ansatze der Halsmuskulatur dienten, sowie den nach hinten vorspringenden Condylus occipitalis. Die Knochen, die vor dem Frontale liegen,

sind leider schlecht und lückenhaft erhalten, so daß sich nicht viel darüber sagen läßt. Die größte Breite des Schädels liegt etwa in der Höhe der Vereinigung von Frontale und Parietale und beträgt 21,3 cm.

Die oberen Schläfengruben haben ungefähr die Form eines Vierecks mit abgerundeten Ecken und sind vollständig gegen die Orbita abgeschlossen. Sie sind nicht so groß wie bei der Gattung *Stenosaurus*. Wie bei dem oben untersuchten großen *Metriorhynchus* sind sie im vorderen inneren Winkel nicht gleich ganz durchbrochen, sondern besitzen einen im Maximum 4,2 cm breiten Boden. Die Schläfenhöhlen sind von einem durch Frontale und Parietale gebildeten Knochenzug voneinander geschieden, der jedoch breiter ist als bei *Stenosaurus*. Die Größenverhältnisse der oberen Schläfengruben sind folgende:

Breite vorn	6,8 cm
» hinten	7,4 »
Länge des die beiden Schläfengruben trennenden Knochenzuges	9,5 »
Breite desselben vorn . . .	2,9 »
geringste Breite desselben . .	1,4 »

Das Parietale erscheint von oben betrachtet T-förmig. Sein hinterer Teil ist schmal und zieht sich hinter den Schläfengruben her; der vordere Teil bildet ein Stück des zwischen diesen befindlichen Kammes und verbindet sich mit dem Frontale.

Die Squamosa, die sich seitlich an das Parietale anschließen, sind schmal, bilden mit dem Parietale zusammen die hintere Begrenzung der oberen Schläfengruben und ziehen sich in einem Bogen nach vorn, um sich durch eine schräg abwärts laufende Naht mit dem Postfrontale zu vereinigen. Sie bilden nur einen geringen Teil der seitlichen Begrenzung der oberen Schläfenhöhlen.

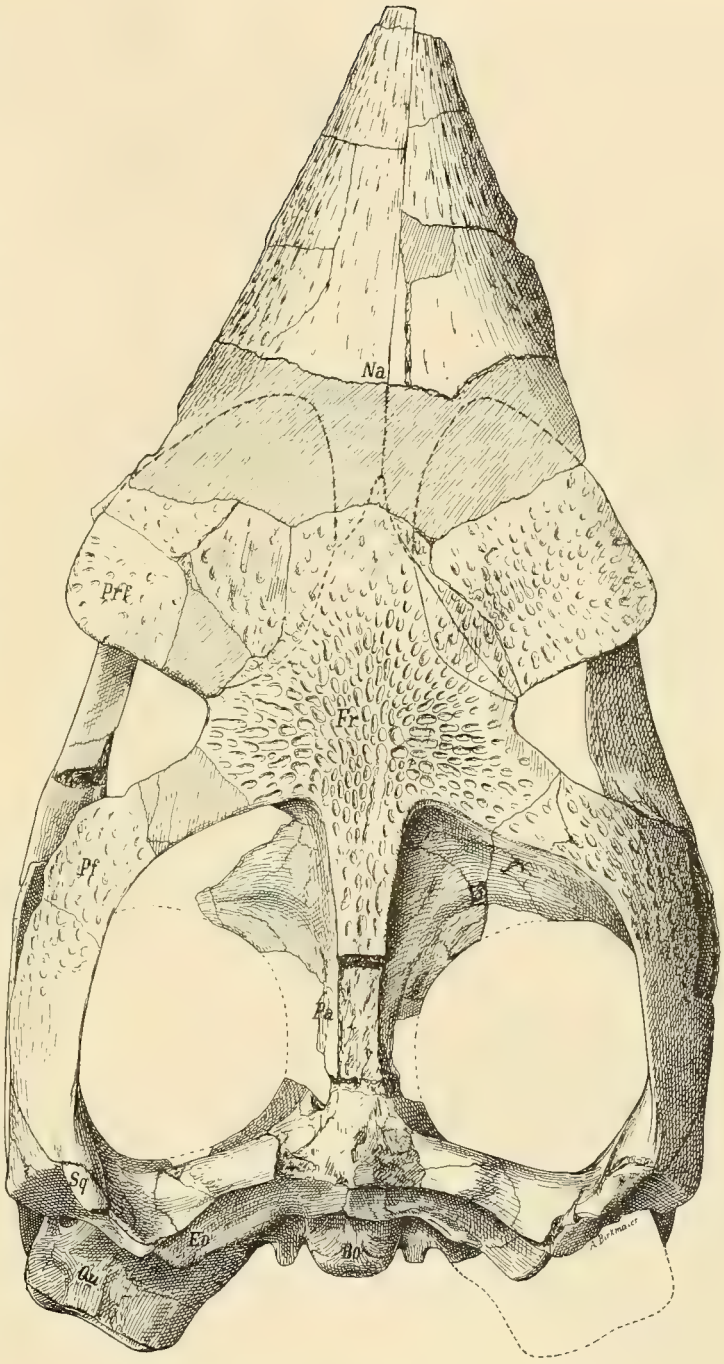


Fig 15 *Metriorhynchus* sp. Schädel von oben gesehen.

Na Nasale, Fr Frontale, Prf Praefrontale, Pf Postfrontale, Pa Parietale, Sq Squamosum, Qu Quadratum, Eo Exocciptale, Ba Basioccipitale.

Die Postfrontalia sind in ähnlicher Weise, jedoch in entgegengesetztem Sinne wie die Squamosa gebogen. Der untere Teil ist etwas beschädigt. Durch eine zackige Naht sind sie mit den nach der Seite ausgezogenen Lappen des Frontale verbunden und ziehen sich in einem Bogen nach hinten, wo sie sich durch eine schiefe Naht mit den Squamosa vereinigen. Sie sind auffallend groß; denn sie bilden beinahe die ganze seitliche Begrenzung der oberen Schläfenhöhlen. Ihre Oberfläche ist schief nach der Seite gerichtet und im vorderen Teile mit unregelmäßiger, aus Grübchen bestehender Skulptur versehen, die stärker ist als die der Squamosa, und die nach hinten zu immer unbedeutender wird, so daß der hintere Teil dieses Knochens glatt erscheint. Unten verbinden sich die Postfrontalia mit breiter Fläche (rund 6 cm breit) mit dem Jugale. Durch diese breite Verbindung werden die unteren Schläfengruben sehr weit nach hinten gedrängt.

Das Frontale ist ganz flach und ungefähr von der Form eines mit der Spitze nach vorne gerichteten Lanzenendes; es besitzt eine kräftigere Skulptur als sämtliche anderen Knochen des Schädels. Diese Skulptur besteht aus größeren und kleineren, rundlichen und länglichen, ziemlich tiefen Grübchen, die im mittleren Teile hauptsächlich der Längsachse des Schädels parallel gehen, in den seitlichen Teilen senkrecht zu dieser Richtung stehen und gegen die Ränder des Frontale seichter werden. Von den Schläfengruben an verschmälert es sich rasch und bildet mit dem Stiel des Parietale den schon erwähnten Kamm zwischen den oberen Schläfengruben. Mit dem Präfrontale ist es durch eine in einem nach außen konkaven Bogen verlaufende Naht verbunden, die ungefähr an der Stelle beginnt, wo die Augenhöhlen am weitesten in das Frontale hineinragen, also etwa in der Mitte des inneren Randes der Augenhöhlen. Das Stück des Frontale, das sich an der Begrenzung der Augenhöhlen beteiligt, ist etwas eingezogen und die vordere Spitze abgebrochen.

Gesamtlänge des Frontale bis zur vorderen Bruchfläche	13,1	cm
Länge desselben bis zum vorderen Rand der oberen Schläfengruben .	9,2	»
geringste Breite desselben zwischen den Augenhöhlen	9,0	»
größte Breite desselben vor den oberen Schläfengruben	12,6	»
» » des Schädels über die Präfrontalia gemessen	17,2	»
» » » » » » Postfrontalia »	20,0	»

Die Präfrontalia sind sehr große flache Knochen und, da vorne abgebrochen, von der Form eines unregelmäßigen Vierecks. Sie springen dachartig über die Orbita vor und tragen eine aus unregelmäßigen Grübchen bestehende Skulptur, die besonders in der Mitte der Knochen hervortritt.

Größte Länge des Präfrontale bis zum Bruchrand	7,4	cm
» Breite desselben	6,8	»

Die Orbita ist beinahe vollständig nach der Seite gerichtet und von solcher Ausdehnung, daß die Vermutung naheliegt, daß sie einen Sklerotikalring in sich aufnahm. Die Augenhöhle ist ganz von Knochen eingeschlossen und steht in keiner Verbindung mit den Schläfengruben. Vorn und hinten ist sie ausgebuchtet. Ihre Länge beträgt rund 9,5 cm; die größte Breite beläuft sich auf 4,3 cm, ein Betrag, der jedenfalls zu niedrig ist, weil der ganze Schädel von oben zusammengedrückt wurde. Begrenzt werden die Augenhöhlen von folgenden Knochen: Präfrontale, Frontale, Postfrontale. Jugale, Maxillare, das leider weggebrochen ist, und Lacrymale.

Das Jugale ist nicht nach oben emporgebogen, sondern zieht sich in gerader Verlängerung des Unterrandes des Schädels nach hinten. In der Mitte ist es 1,8 cm breit.

Die unteren Schläfengruben sind schmal und langgestreckt und durch eine breite Knochenfläche vollständig von den Augenhöhlen geschieden. Begrenzt werden sie von Postfrontale, Squamosum, Jugale, Quadratojugale und wahrscheinlich auch von dem Quadratum (das Exemplar ist hier nicht gut erhalten). Ungefähr über dem hinteren Ende der unteren Schläfengruben ist die äußere Ohröffnung sichtbar.

Größte Länge der unteren Schläfengrube 6,3 cm
» Breite derselben . . . . . 1,0 »

Für die Form des Hinterhauptes ist die geringe Höhe in Verbindung mit der großen Breitenausdehnung charakteristisch. Der obere Teil des Hinterhauptes scheint ein wenig nach vorn gequetscht zu sein. Das Rückenmarksloch ist infolge der erlittenen Pressung zu einem Schlitz zusammengedrückt; auch die Flügel der Exoccipitalia sind etwas nach unten gebogen und die Verbindungsnähte der Knochen vielfach nicht genau festzustellen. Die Ausbildung des Hinterhauptes schließt sich eng an die bei *Stenosaurus* an. Die Löcher für den Austritt des Nervus hypoglossus, das Foramen vagi, das Foramen carotidis und das Foramen intertympanicum medium sind deutlich sichtbar.

Höhe des Hinterhauptes von den Tubera infraoccipitalia bis zur Bruchfläche des Parietale gemessen	5,2 cm
Breite vom äußeren Ende des Quadratums bis zur Mittellinie	9,9 »
Entfernung der seitlichen Enden der Exoccipitalia von der Mittellinie .	6,1 »
Breite des Gelenkendes des Quadratums	4,5 »
Höhe des Hinterhauptscondylus	2.1 »
Breite » »	2,7 »

An der Bildung des Condylus occipitalis nehmen wie gewöhnlich Basioccipitale und Exoccipitalia teil; eine kleine Grube für das Ligamentum apicis dentis epistrophei ist vorhanden. Die Flügel der Exoccipitalia stehen ziemlich weit nach hinten vor und sind wohl ausgebildet; ihre Enden sind 5,8 cm voneinander entfernt; die Tubera infraoccipitalia zeigen kräftige Entwicklung.

Der Unterkiefer.

An der Bildung des Unterkiefers beteiligen sich die bekannten sechs Knochen, das Dentale, das Spleniale, das Angulare, das Supraangulare, das Articulare und das Complementare.

Die beiden Unterkieferhälften sind auseinandergebrochen und vielfach von Sprüngen durchsetzt; die Spitze des Unterkiefers fehlt, und die zwischen den beiden Zahnreihen befindliche, von Dentale und Spleniale gebildete Fläche, sowie die hinteren Enden der Kieferäste sind beschädigt. Eine Fenestra externa (Foramen maxillare externum Brühl) ist nicht ausgebildet.

Das Dentale ist auf der Außen- und Unterseite gewölbt und mit einzelnen länglichen Grübchen versehen.

Leider läßt sich die Gesamtzahl der Zähne nicht angeben. Die Zähne stecken vorne in einzelnen Alveolen, die in gerader Linie stehen, und deren Entfernung nicht genau gleich ist. Im hinteren Teile rücken die Zähne näher zusammen und stehen in einer Rinne; sie sind ein wenig schief nach außen gerichtet und von verschiedener Größe. Was die Form der Zähne betrifft, so sind sie denen von

Geosaurus und *Suchodus* ähnlich; sie sind leicht gekrümmt und tragen zwei scharfe Kanten (Taf. XXV, Fig. 5a u. 5b). Die Zahnwurzel ist verdickt, die Krone mit glattem dunkelbraunem Schmelz überzogen. Die Breite eines Zahnes beträgt da, wo der Schmelz beginnt, 1 cm. Die Außenseite der Zähne ist flacher gewölbt als die Innenseite; die Kanten sind glatt und nicht gekerbt. Auf der linken Seite des Unterkiefers stehen 11—12 und auf der rechten, von der ein kleineres Stück erhalten ist, 7—8 Alveolen.

Länge des linken Kieferstückes	60,0 cm
Entfernung des letzten Zahnes vom hinteren Kieferende etwa	39,0 »
Entfernung der Mittelpunkte je zweier Alveolen	1,6—2,3 cm.

Was nun die Bestimmung des vorliegenden Metriorhynchiden-Schädels betrifft, so ist zu sagen, daß es sehr schwierig ist, den Schädel mit Sicherheit dieser oder jener Art zuzuteilen, zumal da der Erhaltungszustand zu wünschen übrig läßt. Ein *Metriorhynchus*-Schädel läßt sich ja nur dann zu einer bestimmten Art stellen, wenn er einige wohl ausgeprägte Merkmale oder Maßverhältnisse aufweist.

Der oben beschriebene Schädel war, wie schon erwähnt, als *Suchodus* bestimmt. Lydekker hat das Genus *Suchodus* aufgestellt auf Grund eines im Oxfordclay von Petersborough gefundenen Unterkiefers. Dieser Unterkiefer trägt 13 Alveolen auf der linken und 12 auf der rechten Seite. Die Alveolen sind rundlich und stehen nahe beieinander. Die Splenialia bilden einen beträchtlichen Teil der Unterkiefersymphyse.

A. Bigot gibt in den »Notes sur les Reptiles jurassiques de Normandie« eine Beschreibung eines Unterkiefers und eines Schädelfragmentes von *Suchodus* aus dem Callovien supérieur von Villers. Dieser Unterkiefer besitzt etwa 14 Zähne auf jeder Seite.

Auf meine Anfrage schrieb mir Herr E. Thurlow Leeds, dem ich manche wertvolle Anregungen verdanke, folgendes: »My father has never found a skull together with lower jaws like those described by Lydekker under *Suchodus durobrivensis*, so that although some skulls which he has discovered may orginally have had such lower jaws, the question, whether any skull does or does not belong to *Suchodus* can never be satisfactorily answered until they are found together«.

Bei dem vorliegenden Unterkiefer ist die Entfernung der einzelnen Alveolen größer als bei dem von Lydekker beschriebenen Exemplar. Leider ist auch die Spitze des Unterkiefers, die bei *Suchodus* charakteristisch ausgebildet und demnach zur Bestimmung wesentlich ist, abgebrochen. Die Zähne, die nur vom Unterkiefer erhalten sind, stimmen auffallenderweise mit denen von *Suchodus* überein. Herr B. Stürtz in Bonn, von dem das in Rede stehende Exemplar erworben wurde, hat mir jedoch versichert, daß der Unterkiefer zum Schädel gehöre.

Die Zähne des Lydekker'schen Exemplares unterscheiden sich von denen von *Metriorhynchus* durch die mehr zusammengedrückten und ausgebreiteten Kronen mit glattem Schmelz; die Zähne von *Metriorhynchus* haben im allgemeinen deutliche, von oben nach unten gehende Rillen. Manche Zähne von *Metriorhynchus* besitzen eine fast glatte Oberfläche, besonders an der Krone. Was die Anzahl der Zähne betrifft, so ist sie bei dem vorliegenden Exemplar wohl etwas größer gewesen als bei Lydekker's *Suchodus*.

Metriorhynchus Moreli Desl. trägt auf jeder Seite 19 Alveolen, die durch beträchtlichen Zwischenraum voneinander getrennt sind. Bei *Metriorhynchus brachyrhynchus* Desl. betrug die Anzahl der Zähne auf jeder Seite des Oberkiefers 18.

Lydekker führt aus, daß sein *Suchodus* trotz der starken Reduktion der Zähne entschieden in

die Nähe des Genus *Teleidosaurus* aus Fuller's earth, der in manchen Beziehungen eine Mittelstellung zwischen *Stenosaurus* und *Metriorhynchus* einnimmt, gehöre.

Noch ein weiteres, allerdings stark zerdrücktes Exemplar rechnet der englische Paläontologe zu derselben Form. Er vergleicht es mit *Metriorhynchus brachyrhynchus* Desl. und stellt Ähnlichkeiten in der Form und Stellung der Augenhöhlen und in dem Umriß des Schädeldaches fest, jedoch sind bei *Suchodus* die Schnauze breiter, die Nasalia verhältnismäßig kürzer und breiter und von dem Zwischenkiefer getrennt; auch die Anzahl der Zähne ist geringer. Überdies sind die Zähne mehr zusammengedrückt und breiter als bei *Metriorhynchus* und mit glattem Schmelz überzogen, während bei *Metriorhynchus* die Zähne gestreift sind.

Bei dem vorliegenden Schädel besitzen die Alveolen im Unterkiefer einen größeren Abstand voneinander als bei der von Lydekker beschriebenen Form, bei der sie dicht nebeneinander stehen; und die Anzahl der Zähne ist bei dem vorliegenden Exemplar größer; die Beteiligung der Splenialia an der Symphyse des Unterkiefers ist etwas geringer; die Alveolen erscheinen etwas mehr in die Länge gezogen und die hinteren Zähne stehen in einer Rinne.

Vor kurzem erschien eine interessante Abhandlung von E. Thurlow Leeds über *Metriorhynchus brachyrhynchus* Desl. (Quart. Journ. Geol. Soc. 1908, pag. 345—357). Vergleicht man nun das oben beschriebene Stück mit *Metriorhynchus brachyrhynchus* Desl., so fällt sofort die Ähnlichkeit der beiden auf, besonders in der Form der Praefrontalia. Bei beiden beginnt die Naht zwischen Frontale und Präfrontalia in der Mitte des inneren Randes der Augenhöhlen. Bei dem Tübinger Exemplar ist jedoch die Skulptur des Schädels ziemlich stärker ausgeprägt. In anderer Hinsicht erinnert dieser Schädel mehr an *Metriorhynchus superciliosus* Desl.; die Zähne gleichen denen von *Suchodus*. Unter solchen Umständen ist es unmöglich, den vorliegenden Schädel mit Sicherheit zu einer bestimmten Art zu stellen.

Zum Schlusse mögen noch ein paar Bemerkungen über die Systematik der Krokodilier Platz finden.

Rich. Owen schuf eine Einteilung der Krokodilier in drei Unterordnungen, wobei er die Beschaffenheit der Wirbel zugrund legte; er unterschied:

1. *Amphicoelia*,
2. *Opisthocoelia*,
3. *Procoelia* (die Wirbelkörper sind mit Ausnahme des ersten Schwanzwirbels vorn vertieft).

Es stellte sich aber später heraus, daß die *Opisthocoelia* zu den Dinosauren zu rechnen sind, so daß also nur zwei Unterordnungen übrig blieben: die amphicoelen Krokodile, die sämtlich ausgestorben sind, und die procoelen, die im allgemeinen von der Kreideformation bis zur Gegenwart reichen. Diese Scheidung in *Amphicoelia* und *Procoelia* läßt sich nicht aufrecht erhalten; *Pholidosaurus* z. B. ist, wie Koken nachwies, eine echte Übergangsform zwischen den beiden Typen, und zeigt im Bau des Gehirnes und der Gehörorgane eine weitgehende Übereinstimmung mit modernen Formen, so daß hier eine Trennung nicht am Platze ist. Bei den Krokodilen macht sich eben im allgemeinen die Tendenz geltend, die amphicoelen Wirbel in procoele umzugestalten. *Heterosuchus* im Wealden ist schon procoel.

Nach einem andern Prinzip nahm Huxley die Einteilung der Krokodiliden vor: er verwertete als systematisches Merkmal die Lage und Form der äußeren, und insbesondere der inneren Nasenöffnungen, und stellte die drei Unterordnungen *Parasuchia, Mesosuchia* und *Eusuchia* auf.

Zu den *Parasuchia* stellte er den von H. v. Meyer vortrefflich beschriebenen *Belodon*, und als zweiten Typus *Stagonolepis*.

Die *Mesosuchia* sind charakterisiert durch die am hinteren Ende der Palatina austretenden Choanen.

Bei den *Eusuchia* vereinigen sich die Pterygoidea durch eine mediane Sutur, und die Choanen rücken an den Hinterrand dieser Knochen und münden unmittelbar vor dem Hinterhaupt.

Die *Parasuchia* weichen ganz beträchtlich von den beiden anderen Unterordnungen Huxley's ab: *Belodon* vereinigt, wie Koken in seiner geistvollen Untersuchung über die Systematik der Krokodiliden ausführt, viele echt lacertile Merkmale, denen gegenüber den wenigen Eigenschaften, die für die Zugehörigkeit zu den Krokodilen sprechen, nur geringe Bedeutung zukommen kann, so daß also die Vereinigung der *Parasuchia* mit den Krokodilen nicht einwandsfrei ist. Abgesehen von dem Auftreten einiger Knochen, deren Vorkommen bei posttriassischen Krokodilen noch nie festgestellt worden ist, entfernen sich die *Parasuchia* im Bau des Schädels zu weit von den Krokodilen und stellen zu hoch spezialisierte Formen dar, als daß man annehmen könnte, die Entwicklung der Krokodile sei durch die *Parasuchia* gegangen; die Krokodile, die ziemlich unvermittelt im oberen Lias auftreten, besitzen keinen genetischen Zusammenhang mit den *Parasuchia*, die einen schon viel zu sehr spezialisierten Typus darstellen und mit Beginn der Jurazeit aussterben.

Es geht nicht an, die *Parasuchia* mit den *Mesosuchia* und *Eusuchia*, die, wie unten noch ausgeführt wird, eine fast geschlossene Entwicklungsreihe darbieten, in dieselbe Linie zu stellen, und es ist demnach notwendig, daß die *Parasuchia*, wie es Koken in seiner Untersuchung über die Systematik der Krokodiliden schon betont hat, in der Systematik einen höheren Rang einnehmen und den echten Krokodilen gleichgestellt werden.

Was die von manchen Forschern abgetrennte, eigenartige Gruppe der *Pseudosuchia* anlangt, so besitzen sie neben manchen Eigenschaften, die an gewisse Rhynchocephalen erinnern, am meisten Ähnlichkeit mit den *Parasuchia*, so daß ich sie als einen Seitenzweig der *Parasuchia* auffassen möchte, der sich früh von ihnen abzweigte und bei Beginn der Juraformation ausstarb.

Die Trennung der *Mesosuchia* und *Eusuchia* ist viel zu schroff; sie bilden keine natürlichen Unterordnungen; sind sie doch durch eine ganze Reihe gemeinsamer Charaktere miteinander eng verknüpft und gehen ineinander über, so daß Hulke sich veranlaßt sah, eine dritte Gruppe, die *Metamesosuchia*, abzutrennen. Bei den Krokodilen herrscht die Tendenz, die Choanen weiter nach hinten zu rücken und durch die Pterygoidea weiter zu führen, eine Erscheinung, die von Koken (»Die Dinosaurier, Krokodiliden und Sauropterygier des norddeutschen Wealden«, S. 101 ff.) durch die Veränderung der Kopfmuskulatur, die durch eine Veränderung der Lebensweise (von der rein aquatilen zur amphibischen und terrestrischen) bedingt wird. Hand in Hand mit der Veränderung der Kopfmuskulatur geht die Umwandlung der amphicoelen Wirbel in procoele, die Reduktion der oberen Schläfengruben, die bei manchen Alligatoren vollständig geschlossen sind, sowie die bessere Entwicklung des Rückenpanzers auf Kosten des Bauchpanzers und die Pneumatisierung der Schädelknochen, die bei den Alligatoren den Höhepunkt erreicht und ein Ausdruck der größeren oder geringeren Anpassung an das Leben auf dem Lande ist.

Zugleich macht sich das Bestreben geltend, die Schnauze zu verkürzen und zu verbreitern, eine Veränderung, die bei den mehr terrestrischen Alligatoren am höchsten gesteigert ist, während die langschnauzigen Krokodilier der Gegenwart, *Gavialis* und *Tomistoma*, viel mehr an die alten Typen erinnern, da sich ihre Lebensweise am meisten an die der geologisch älteren Krokodile anschließt. Außerdem besteht die Tendenz, die Eustachischen Röhren immer mehr durch Knochen einzuschließen. Bei den älteren Typen waren es noch offene Gruben, die dann bei den jüngeren Formen in knöcherne Kanäle umgewandelt worden sind.

Echte *Mesosuchia*, wie die Macrorhynchiden, stimmen nach Koken's Untersuchungen in weitgehendem Maße mit lebenden Typen überein, was den Bau der Gehörorgane, der Schädelhöhle und wahrscheinlich auch des Gehirnes betrifft, und so erscheint es nach alledem als ungerechtfertigt, die auf transitorischen Merkmalen gegründete Trennung der *Meso-* und *Eusuchia*, die noch in manchen modernen Handbüchern der Paläontologie anerkannt ist, aufrecht zu erhalten. Die künstlich aufgerichteten Schranken müssen beseitigt werden.

Literaturverzeichnis.

Ahlborn. Über den Schwanz als Ruderorgan. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1895, LXI.

Albrecht. Über den Proatlas. Zool. Anzeiger III, 1880, S. 473.

d'Alton, E. u. H. Burmeister. Der fossile Gavial von Boll. 1854.

Ammon, L. v. Über jurassische Krokodile aus Bayern. Geognost. Jahresh. 18. Jahrg. München 1905.

Baur, G. Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Reptilien. Zool. Anzeiger 1885, No. 208.

— — The Proatlas, Atlas and Axis of the Crocodilia. Americ. Naturalis, March 1886.

— — Über Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenklatur. Anat. Anz. vol. 9. 1893.

— — Bemerkungen über die Osteologie der Schläfengegend der höheren Wirbeltiere. Anat. Anz. 1894. S. 305.

Bengel. Osteologie des indischen Krokodils. 1834.

Bigot, A. Notes sur les Reptiles jurassiques de Normandie. Bull. Soc. géol. Norm. XVII, p. 1—13, 1896.

— — Sur les Reptiles jurassiques du Calvados. C. R. Soc. géol. France, 1896, pp. LXVIII—LXX.

— — Notes sur les Reptiles jurassiques de Normandie, 2e Article. Bull. Soc. géol. Norm. sér. 4, X, pp. 123—127.

de Blainville. Ostéographie, vol. IV.

— — Sur les Crocodiliens vivants et fossiles. Mém. Soc. Lin. Norm. vol. IX.

Blake and Tate. Yorkshire Lias p. 244, 1876.

Born, G. Zum Carpus und Tarsus der Saurier. Morph. Jahrb. Bd. II.

Broili, F. Stammreptilien. Anat. Anz. XXV, 577.

Bronn, H. G. u. Kaup, J. J. Über gavialähnliche Reptilien der Liasformation. Stuttgart 1841, Folio.

Bronn. Klassen und Ordnungen des Tierreiches. VI, 3, p. 672.

— — Die gavialartigen Reptilien, p. 27, 1854.

Brühl, C. B. Das Skelett der Krokodilinen. Dargestellt in 20 Tafeln. Wien 1862, 4°.

Buckland, W. Geology and Mineralogy (Bridgewater Treatise), 1. ed. vol. II, p. 35, 1837.

Chapmann, Will. An account ot the fossil bones of an Alligator from Whitby. Philos. Trans. 1786, vol· I, p. 688.

Chapmann and Whooler. Ibid. p. 786—790.

Claus, C. Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten. I. Rippe und unteres Bogensystem. Sitzber. Ak. Wiss. Wien, vol. 74, 1876, 3 Tafeln.

Cuvier, G. Recherches sur les ossemens fossiles, Bd. V, 2e partie.

Deslongchamps-Eudes, J. A. Mém. sur les Teléosauriens de l'époque jurassique du département du Calvados. Mém. Soc. Lin. Norm. 1863, vol. XIII.

Deslongchanps-Eudes, Eugène. Notes paléontologiques 1863—1869.
— — Le Jura Normand. Mon. IV, Caen 1877—1881.
Dollo, M. L. Première note sur les Crocodiliens de Bernissart. Bull. Mus. Roy. d'Hist. Belg., vol. II, p. 309, 1883.
— — Sur le proatlas. Zool. Jahrb. (Anat.), vol. III, 1889.
— — Nouvelle note sur les Reptiles de l'Eocène inférieur de la Belgique etc. Bull. d. l. Soc. Belge de Géol., 1907, p. 81.
Eimer, Th. Vergleichend-anatom.-physiolog. Untersuchungen über das Skelett der Wirbeltiere. Herausg. von Dr. C. Fickert und Dr. Gräfin M. von Linden. Leipzig 1900.
Fraas, E. Die Meereskrokodile (*Thalattosuchia*), eine neue Sauriergruppe der Juraformation. Jahresh. d. V. f. vtl. Natk., 1901, p. 409—418.
— — Die Meerkrokodilier des oberen Jura unter spezieller Berücksichtigung von *Dacosaurus* und *Geosaurus*. Palaeontographica 49, Stuttgart 1902.
Froriep, A. Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, insbes. des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. Arch. Anat. Phys., 1883.
Fürbringer, M. Über die Nervenkanäle im Humerus der Amnioten. 1885. Morph. Jahrb. 12, S. 299.
— — Zu vergl. Anat. des Brustschulterapparates und der Schultermuskeln. Jenaische Zeitschrift für Naturw. 1900, Bd. 4, S. 215.
— — Über das Schulter- und Ellbogengelenk bei Reptilien und Vögeln. Morph. Jahrb., Bd. XI.
Gadow, H. Archiv f. Anat. und Phys. Anat. Abt. 1883.
— — On the evolution of the vertebral column of Amphibia and Amniota. Phil. Trans. of the royal Society Lond., vol. 187, 1896—97.
— — Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 56, 1900.
— — Amphibia and Reptilia. London 1901.
Gaudry, A. Les enchaînements du monde animal. Foss. secondaires 1890.
— — Essai de Paléont. Philosophique. Paris 1896.
Gegenbaur, C. Vergl. Anat. der Wirbeltiere. 2 Bde. 1898.
Geoffroy St.-Hilaire. Annales des sciences naturelles, t. XXIII, 1831.
— — Recherches sur de grands Sauriens trouvés a l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse Normandie etc. Cinq mémoires à l'académie des sciences depuis octobre 1830, jusquau 29 aout 1831.
— — Mémoire du Museum, vol. XII, p. 146, 1825.
Glangeaud, P. Les Reptiles et les Poissons du jurassique des environs de Poitiers, d'Angoulême et de la Rochelle. Bull. Soc. géol. France sér. 3, XXIV, 1896.
Gray, J. E. Synopsis Reptilium. 1831.
— — Synopsis of the species of recent Crocodilians. Trans. Zool. Soc., vol. VI, 1862.
— — Catalogue of shield Reptiles in the British Museum. 1872, part. 2.
Hasse, C. Die Entwicklung d. Atlas u. Epistropheus d. Menschen u. d. Säugetiere. Anat. Stud., vol. I, 1873.
Hatschek. Die Rippen der Wirbeltiere. Verhandl. Anat. Ges. Anat. Anz. 1889.
Hoffmann, C. K. Die Reptilien in Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, vol. VI, pt. 3, 1879—89.

Hoffmann, C. K. Beiträge zur vergl. Anat. der Wirbeltiere. IX. Zur Morphologie der Rippen. Niederl. Arch. Zool., vol. IV, 1878.
Holl. Handbuch der Petrefaktenkunde, vol. I, p. 87, 1829.
Howes, G. B. Concerning the Proatlas. Proc. Zool. Soc. 1890, p. 357.
Hulke, J. W. Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXVI, p. 170, 1870.
— — Quart. Journ. Geol. Soc., vol. XXVII, p. 442, 1871.
— — Proc. Dorset. Nat. Hist. Club, vol. I, p. 29, 1877.
— — Note on two skulls from the Wealden and Purbeck formations indicating a new subgroup of Crocod. (*Metamesosuchia*). Quart. Journ. Geol. Soc. 1878, p. 377.
— — Proc. Geol. Soc. 1884, p. 46.
— — Contribution of the Skeletal Anatomy to the Mesosuchia etc. Proceed. Zool. Soc. 1888, part. IV, April 1 st., 1889.
Huxley, T. H. Notes ou the specific and generic charakters of recent Crocodilia. Proc. Linn. Soc., vol. IV, pt. 1, 1860.
— — Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere (deutsch v. Ratzel), 1873.
— — On Stagonolepis Robertsoni and on the Evolution of the Crocodilia. Quart. Journ. Geol. Soc. Lond. 1875, p. 423.
— — The Crocodilian remains found in the Elgin sandstone, 1877. Mem. of the Geol. Survey of the United Kingdom.
Jäger, G. Foss. Rept. Württembergs, p. 6, 1828.
— — Einige Bemerkungen über die Organisation des ind. Krok. Jahresh. f. vat. Natk. i. W., 19. Jahrgang, p. 104.
Jaekel, O. Die Zusammensetzung des Schultergürtels. S.-A. aus Verh. V. Internat. Zool. Kongr. zu Berlin 1901, 1902.
— — Über die Bildung der ersten Halswirbel und die Wirbelbildung im allgemeinen. Z. d. d. geol. Ges. 1904, S. 109.
Kaup, J. J. Mystriosaurus. In Bronn's Lethaea, 1. Ausg., vol. I, 1835.
Klein. Jahresh. f. vaterl. Natk. i. W., 19. Jahrg., p. 81.
Koken, E. Die Rept. der nordd. unt. Kreide. Z. d. d. geol. Ges., vol. XXXV, p. 792, 1883.
— — Die Dinosaurier, Krokodiliden und Sauropterygier der nordd. Wealden. Pal. Abh. v. Dames und Kayser, 1886—87, III, S. 309.
— — Thoracosaurus macrorhynchus. Z. d. d. geol. Ges., Bd. XL, 1888, S. 754.
Larracet. Le Steneosaurus de Parmilieu. Bull. d. l. Soc. géol. de France, Ser. III, t. XVII, 1889, p. 8.
Leeds, E. T. Notes on Metriorhynchus superciliosus Desl. Geolog. Magazine, Decade V, Vol. IV, 1907.
— — On Metriorhynchus brachyrhynchus Desl. from the Oxford Clay near Peterborough. Quart. Journ. Vol. LXIV. 1908.
Lortet, L. Les reptiles fossiles du Bassin du Rhone. Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, vol. V, 1892.
Lydekker, R. Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum, 1888—90.
— — Note on a Fossil Crocodile from Chickerell (Steneos.) Proc. Dorset. Nat. Hist. F. C., XX, p. 171 bis 173, 1899.

Macalister, A. Notes on the Development and Variations of the Atlas. Journ. Anat. Phys., vol. 27, 1893.
— — The Development and Varieties of the Second Cervical Vertebra, Journ. Anat. Phys., vol. 28, 1894, Plates 8—9.
Meckel. System der vergl. Anatomie.
v. Meyer, M. H. Isis 1830, p. 518.
— — Nova acta Ac. Caes. Leop. Car., vol. X, pt. 2, p. 173, 1831.
— — Nova acta Ac. Caes. Leop. Car., vol. XV, pt. 2, p. 196, 1831.
— — Palaeontologica zur Geschichte der Erde, p. 106, 1832, Frankf.
— — Museum Senckenberg, vol. I, p. 3, 1834.
— — Über Pholidosaurus. N. Jahrb. f. Min. etc. 1841, S. 443,
v. Meyer und Plieninger, Th. Beiträge zur Paläontologie Württembergs. Stuttg. 1844. 12 Tafeln.
v. Meyer. System der fossilen Saurier. N. Jahrb. f. Min. 1845, S. 278.
— — Über Pholidosaurus und Macrorhynchus, in Dunker's Monographie der nordd. Wealdenbildung. Braunschweig 1846, 4°.
— — Index palaeontologicus 1847.
— — Zur Fauna der Vorwelt, 1860.
Miall, L. C. Studies in comparative Anatomy. I. the skull of Crocodile. London 1878.
Morel de Glasville. Sur la cavité cranienne et la position du trou optique dans le Steneosaurus Heberti. Bull. d. l. Soc. géol. de France, 3e Série, t. IV, p. 342, 1875—76.
— — Note sur le Steneosaurus Heberti. Ibid., t. VIII, p. 318, 1879—80.
Münster, Graf G. Mystriosaurus. N. Jahrb. f. Min. 1843, p. 129.
Newton, R. B. Steneos. Baroni. Geol. Mag. 1893, 193, t. 9.
Oppel, A. Die Ordnungen, Familien und Gattungen der Reptilien. München 1811.
Osborn, R. The Reptilian subclasses Diapsida and Synapsida etc. Memoires of the American. Museum of Nat. Hist., vol. I, part. VIII, 1903.
Owen, R. Odontography. London 1840—45.
— — Monogr. on the fossil Reptilia of the London clay Pal. Soc. 1849—58.
— — On the communication between the cavity of the tympanum and the palate etc. 1850. Trans. Philos.
— — Monograph of the fossil Reptilia of the Wealden- and Purbeck-Formations. Pal. Soc. 1853—64.
Parker, W. K. On the structure and development of the skull in the Crocodilia. 1883. Trans. Zool. Soc., vol. XI.
Phillipps. Geology of Oxford, pag. 185, 1871.
Pictet. Traité de paléontologie, 2e edit., 1853, I. vol., p. 490.
Quenstedt, F. A. Sonst und jetzt. 1856.
— — Gavial und Pterodactylus Württembergs. Jahresh. d. Vereins f. vaterl. Naturk. i. W. 1857.
— — Der Jura, p. 214, Taf. XXV, 1858.
Rathke. Untersuchungen über die Aortenwurzeln der Saurier. Denkschr. d. Wiener Akad. Bd. XIII, 1857.
— — Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Krokodile. Braunschweig 1866.
Ritgen. Nova acta Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae etc., vol. XIII, 1826, p. 331.
Robin. Mémoire sur le développement des vertèbres Atlas et Axis. Journ. de l'Anat. et Phys., vol. I, 1864.

Sauvage, H. E. Bull. Soc. géol. de France, Sér. III, vol. I, p. 380, 1873.
— — Mémoire sur les Dinosauriens et les Crocodiliens. Mém. d. l. Soc. géol. de France, Sér. II, t. X, 1874.
— — Notes sur les Reptiles fossiles (Jurassique du Boulonnais). Bull. Soc. géol. France, pp. 864—875, pl. XXV, 1897.
— — Vertébrés fossiles du Portugal. Contributions à l'étude des poissons et des Reptiles du Jurassique et du Crétacique, pag. 1—47, pls. I—X. Dir. Trav. geol. Portugal 1897—98.
— — Les Reptiles et les Poissons des Terrains mésozoiques du Portugal, ibid. XXVI, pag. 442—446, 1898.
Schmid, Wilh. Erich. Metriorhynchus Jaekeli. Z. d. d. geol. Ges. 1904, S. 97.
Schulze-Eilhard. Sitzungsber. d. K. preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1894. Sitzung vom 8. Nov. pag. 1133.
Seeley, H. G. Ornithosauria, Aves and Reptilia from the secondary strata, 1869, p. 140.
— — Index to Aves etc. in Cambridge Museum, p. 92, 1869. Not figured.
— — On the Cranial Characters of a large Teleosaur from the Whitby Lias. Quart. Journ. geol. Soc., vol. XXXVI, 1880, p. 627—634, pl. XXIV.
— — Researches on the Structure, Organization and Classification of the fossil Reptilia. Phil. Trans Royal Soc. London 1887. 178, S. 187.
Selenka. Die fossilen Krokodilinen des Kimmeridge von Hannover. Palaeontographica Bd. XXVI, p. 137.
Soemmerring, S. Th. v. Über den Crocodilus priscus etc. Denkschr. d. K. bayr. Akad. math. phys. Cl. 1814, Bd. V, S. 9.
— — Über die Lacerta gigantea. Ibid. 1816, Bd. VI, S. 37.
Strauch, A. Synopsis der gegenwärtig lebenden Krokodiliden. Mem. Acad. imp. St. Petersburg 1866, vol. X, No. 13.
Vetter. Über die Entwicklung der Krokodile. Sitzber. d. naturforsch. Gesellsch. Isis 1877, p. 122.
Wagner, A. Die fossilen Überreste gavialartiger Saurier aus der Liasformation. 4°. München 1850. Abhandl. d. K. bayr. Akad. Wiss., vol. V, p. 516, 555.
— — Abhandl. d. K. bayr. Akad. Wiss., vol. VIII, p. 417, 1860.
— — Ibid. vol. VI, p. 705, 1852.
— — Fische und Saurier im oberen wie unteren Lias. Sitzber. d. math. phys. Cl. d. K. bayr. Akad. Wiss. 1860.
— — Neue Beiträge zur Kenntnis der urweltlichen Fauna des lithograph. Schiefers I. München 1858.
Winkler, T. C. Étude sur le genre Mystriosaurus. Arch. Mus. Teyler, vol. IV, pt. 1, 1876.
Woodward, A. Smith. On the literature and nomenclature of British fossil Crocodilia 1885. Geol. Mag. (3) vol. II, p. 496.
— — The history of fossil Crocodiles. Proc. Geol. Assoc., vol. IX, 1886.
— — Vertebrate Palaeontology. Cambridge 1898.
v. Zittel, K. A. Handbuch der Paläontologie, III, 1890.
— — Grundzüge der Paläontologie, 1895.
v. Zittel-Eastman. Textbook of Palaeontology, vol. II, 1902.

Inhaltsübersicht.

Seite

Vorwort 217
Einleitung 219
Einteilung der Teleosauren nach DESLONGCHAMPS 222
Die verschiedenen Arten von *Stenosaurus* 223
Diagnose der Gattung *Stenosaurus* 224
Stenosaurus Larteti var. *Kokeni* nov. var.
Das Tübinger Exemplar:
Fundort, Erhaltungszustand 224
Der Schädel 225
Der Unterkiefer 229
Die Wirbelsäule:
Die beiden ersten Halswirbel 231
Verschiedene Ansichten über ihren Bau und ihre Entwicklung 231
Die beiden ersten Halswirbel von *Metriorhynchus superciliosus* DESL. 235
Atlas und Epistropheus von *Stenosaurus* 239
Die übrigen Halswirbel von *Stenosaurus* 242
Die Halsrippen 244
Die Brustwirbel 244
Die Lendenwirbel 245
Die Sakralwirbel 245
Die Schwanzwirbel 249
Die Rippen 249
Die parasternalen Gebilde. Bauchrippen 249
Die Extremitätengürtel.
Der Brustschultergürtel:
Scapula und Coracoid 250
Die freien Vorderextremitäten 250
Der Oberarm 250
Der Vorderarm 251
Die Handwurzel 251
Der Beckengürtel.
Das Becken 251
Die freien Hinterextremitäten 253
Der Oberschenkel 253
Der Unterschenkel 253
Die Fußwurzel 254
Der Mittelfuß 254
Vergleichung des oben untersuchten Exemplares mit schon beschriebenen Arten von *Stenosaurus* . . . 255
Der Bonner Schädel 256
Der Unterkiefer 261
Vergleichung dieses Schädels mit nahestehenden Formen 262

Seite

Das junge Tübinger Exemplar von *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni* 263
Der Schädel 263
Die Wirbelsäule 264
Der Panzer von *Stenosaurus* 265
Der Stuttgarter Schädel. *Steneosaurus teleosauroides* n. sp. 266
Der Unterkiefer 268
Vergleichung dieses Schädels mit verwandten Arten 268
Der kleine Tübinger Schädel. *Stenosaurus* sp. 271
Allgemeine Bemerkungen über die Gattung *Stenosaurus* 274
Vergleich dieser Gattung mit *Mystriosaurus* 274
Etliche Bemerkungen über die Familie der Metriorhynchiden 276
Metriorhynchus cfr. *Moreli* E. Desl. 276
Pathologische Erscheinungen bei *Metriorhynchus* cfr. *Moreli* 279
Metriorhynchus sp. 280
Der Unterkiefer 283
Einige Bemerkungen über die Systematik der Krokodile 285
Literaturverzeichnis 288

Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern.

Von

F. BROILI.

Mit Tafel XXVII und 8 Textfiguren.

Von Herrn Prof. Dr. Stolley in Braunschweig erhielt ich kürzlich einige Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands zur Ansicht, die derselbe selbst im oberen Neocom, dem Brunsvicensistone, von Behrenbostel bei Hannover gesammelt hatte.

Da dieser Fund verschiedene interessante Beobachtungen zuläßt, so will ich nicht versäumen, dieselben meinen Fachgenossen mitzuteilen, zugleich möchte ich auch an dieser Stelle nicht verfehlen, Herrn Prof. Dr. Stolley für die gütige Überlassung des Materials meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Die Stücke, die nach der gütigen Mitteilung des glücklichen Finders wohl sicher einem Individuum angehören, sind zu ihrem größten Teile Schädelelemente, Reste des Brustgürtels und einige wenige Wirbel. Ihre Erhaltung ist durchweg eine gute. An der Grenzfläche zeigen alle Schädelelemente grubige Vertiefungen, die auf knorpeliges Zwischengewebe schließen lassen. Soweit sich die Stücke identifizieren lassen, sollen sie nun kurz beschrieben werden.

1. Das Basioccipitale.

Dasselbe ist ein ungemein kräftiger, gedrungener Knochen, der in seinen Dimensionen aber, denen der älteren liasischen Formen um einiges nachsteht, insofern er in seiner Längserstreckung sich relativ verkürzt hat.

Der halbkugelige, deutlich hervorspringende Condylus occipitalis zeigt dorsal deutlich die Ansatzstellen für die Exoccipitalia lateralia und zwischen diesen beiden eine flach rinnenförmige Einsenkung, die sich auch weiterhin median auf der Dorsalseite des Knochens wahrnehmen läßt, und die den unteren Bogen des Foramen magnum darstellt.

Auf der Ventralseite ist vorne median eine buchtartige Depression erkennbar, die offenbar mit einer ähnlichen Bildung am Hinterrand des Basiphenoids in Beziehung steht.

Höhe 5,2 cm, Breite 7,05 cm, Länge 6,6 m.

2. Das Basisphenoid.

Das Basisphenoid ist nur in seiner hinteren Platte erhalten, während sein vorderer Teil das schwache Präsphenoid verloren gegangen ist. Von der gleichen kräftigen Bauart wie das Basioccipitale besitzt es die unregelmäßig vierseitige gewöhnliche Gestaltung dieses Schädelelementes der Reptilien. Diese unregelmäßige vierseitige Form wird bei unserem Stück durch den besonders weit hervortretenden Processus pterygoideus des Basisphenoids hervorgerufen, der weder bei den liasischen noch bei dem cretacischen *Ichthyosaurus platydactylus* Broili[1] so ungewöhnlich kräftig ausgebildet ist, was demnach eine speziellere Eigentümlichkeit unserer Form darstellt.

Die Bruchstelle des Praesphenoids ist noch deutlich erkennbar und läßt den Schluß zu, daß dasselbe ungefähr 1,7 cm breit und nur 0,5 cm hoch angesetzt haben dürfte.

Das Basisphenoid ist 6,5 cm lang und besitzt eine größte Breite von 10,8 cm.

Charakteristisch für die Ventralseite ist eine median vom Hinterrand ausgehende fast bis zur

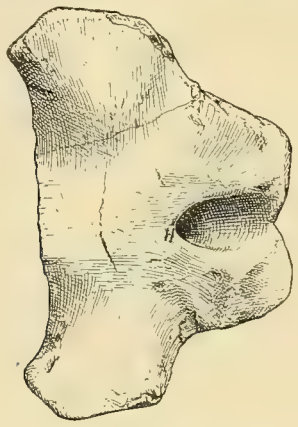


Fig. 1.
Ichthyosaurus Brunsvicensis sp. n. Basisphenoid. Ventralansicht. H. Austrittstelle der Hypophyse. 1/2 nat. Größe.

Fig. 2.
? Ichthyosaurus Brunsvicensis sp. n. Ansicht von vorn. H. Eintrittstelle der Hypophyse.

Mitte reichende buchtartige Vertiefung. Diese, welche eine größte Breite von 2 cm hat, setzt sich in einen Kanal fort, welcher das ganze Basisphenoid durchbohrt und dorsal ca 1 cm oberhalb der Ansatzstelle des Praesphenoids zu einem trompetenförmig erweiterten Austritt kommt, wo sein Durchmesser ca. 1,8 cm beträgt. Das Lumen des Kanales selbst dürfte die Stärke eines sehr dicken Bleistiftes erreichen.

Die hintere Umgrenzung der ventralen buchtartigen Vertiefung bildet die oben erwähnte Depression vorne und median am Basioccipitale, so daß also die ganze Vertiefung oder präziser gesagt Durchbohrung im Bilde der Schädelbasis einen ovalen Umriß besitzt.

Über die Bedeutung des so geformten Basisphenoids möchte ich mich nun im folgenden äußern.

Das Foramen ist schon lange bei der Gattung *Ichthyosaurus* bekannt und verschiedene Autoren, so insbesondere E. Fraas in seiner fundamentalen Arbeit über die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias-

[1] F. Broili, Ein neuer Ichthyosaurus aus der norddeutschen Kreide. Palaeontographica 54, 1907.

und Juraablagerungen[1] und Zittel[2] in seinem Handbuch der Paläontologie, erwähnen dasselbe. Beide beschreiben dieses Foramen als Gefäßkanal, der dorsal einfach eintritt, ventral aber gespalten ausmündet; eine Erklärung, der Bedeutung dieses Gefäßkanals wird aber von keinem der beiden Autoren gegeben.

Bei Fraas wie bei Zittel nun finden wir die Angabe, daß der Gefäßkanal dorsal einfach eintritt, ventral aber gespalten mündet. Diese Erscheinung wird, wie sich an dem mir vorliegenden Material von Basisphenoiden liasischer Ichthyosaurier, speziell an den ausgezeichnet gelungenen Gipsabgüssen der Originale Theodoris aus dem Lias von Banz feststellen läßt, dadurch erzeugt, daß in der buchtartigen Vertiefung, in welcher der Gefäßkanal mündet, median eine crista auftritt, welche diese Spaltung hervorruft.

Bei *Ichthyosaurus platydactylus* aus dem Aptien von Kastendamm läßt sich diese crista nicht

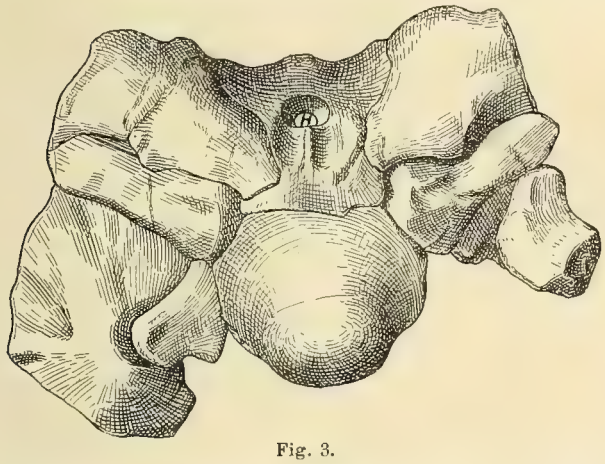


Fig. 3.

Ichthyosaurus quadricissus Quenst. em. E. Fraas. Hinterhaupt. Ob. Lias von Banz. Nach dem Gipsabguß des Originals zu Theodori (Taf. III, Fig. 59) und E. Fraas. Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Juraablagerungen. Tübingen 1896, Taf. II, Fig. 7. H. Hypophysenöffnung im Basisphenoid. 2/3 nat. Größe.

Fig. 4.

Ichthyosaurus quadricissus Quenstedt em. E. Fraas Basisphenoid. Mit Hypophysenöffnung. H. Ventralansicht. 2/3 nat. Größe.

Fig. 5.

Ichthyosaurus quadricissus Quenst. em. E. Fraas. Basisphenoid. Mit Hypophysenöffnung. H. Vorderansicht. 2/3 nat. Größe.

Fig. 6.

Ichthyosaurus quadricissus Quenst. em. E. Fraas. Basisphenoid mit Praesphenoid und deutlicher Hypophysenöffnung (H). Nach E. Fraas l. c., Taf. V, Fig. 3, Fig. 7. 2/3 nat. Gr.

feststellen, dagegen findet sich am vorderen Ende der ventralen Einbuchtung eine knopfähnliche Erhöhung; ob diese hier die crista repräsentiert, kann nicht gesagt werden, denn der Erhaltungszustand des ganz in Schwefelkies umgewandelten Knochens läßt eine Entscheidung in dieser Frage nicht zu.

Bei dem hier vorliegenden Stück aus dem oberen Neocom ist keine crista nachweisbar und war wie an dem vorzüglich erhaltenen Exemplar deutlich erkennbar ist, auch nie eine solche vorhanden. Der Gefäßkanal mündet also einfach und auch dies ist eine Eigentümlichkeit unserer Form gegenüber den älteren Ichthyosauriern aus dem Jura.

Anfänglich war ich der Anschauung, namentlich auf die Betrachtung der jurassischen Basisphenoide mit der crista hin, daß der Gefäßkanal vielleicht die Choanenöffnung repräsentiere, da

[1] Tübingen 1891, S. 15.

[2] III. Bd. 1889, S. 456.

derselbe bei den Ichthyosauriern genau dieselbe Lage und Ausbildung hat wie die Choanenöffnung bei den Crocodiliern. Auch mein Kollege Herr Dr. Goldtschmidt vom Zoologischen Institut, der mich bei Vergleichen mit rezentem Material freundlichst unterstützte und dem ich auch an dieser Stelle für seine Bemühungen herzlichst danke, war anfänglich meiner Meinung, die wir aber bald aufgaben zugunsten einer anderen Ansicht, die Herr Dr. Goldschmidt zuerst äußerte, daß das Foramen an den vorliegenden Basisphenoiden der Ichthyosaurier die Hypophysenöffnung repräsentiere. In der Tat kann am Basisphenoid diese ventrale Öffnung des Kanals, der dorsal ca. 1 cm oberhalb der Ansatzstelle des Praesphenoids eintritt, nichts anderes darstellen.

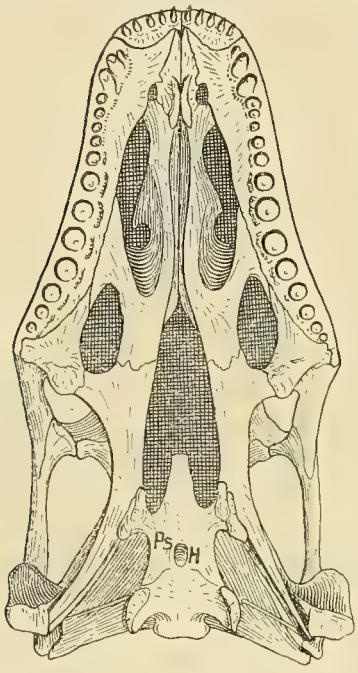


Fig. 7.
Gaumenfläche des Schädels einer *Tupinambis teguixin* L. Parasphenoid (Ps) mit großer Hypophysenöffnung (H). Verkleinert $^2/_3$ nach O. Jaekel.

Es ist dies eine Erscheinung, die sehr auffällig ist und die sicherlich auch mit der ungemein großen Epiphysenöffnung der Ichthyosaurier, dem Foramen parietale in Korrelation steht. Die Bezeichnung Foramen parietale ist hier übrigens nicht völlig korrekt, denn an der Begrenzung des Scheitellochs der Ichthyosaurier nehmen Parietalia als auch Frontalia gleichen Anteil.

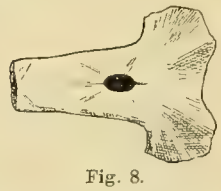


Fig. 8.
Hypophysenöffnung in einem Knochen der Schädelbasis (Ventralansicht) von *Acanthodes Bronni* Agassiz. Verkleinert $^2/_3$ nach O. Jaekel.

O. Jaekel[1] hat nun in seinem zusammenfassenden Aufsatz über die Epiphyse und Hypophyse auch das Auftreten der letzteren in der verknöcherten Schädelbasis bei den Tetrapoden sowohl wie bei den Fischen besprochen.

Bei Amphibien konnte er nirgends ein Hypophysenloch oder die Hypodyse, wie er sie nennt, nachweisen. Dagegen bringt er einige spärliche Fälle von einem solchen bei Reptilien vor, so besonders in ausgezeichneter Weise bei einer lebenden Lacerte, einer *Tupinambis* cfr. *teguixin* L. in dem Parasphenoid und im Basisphenoid von *Chelone midas,* einer Schildkröte. Auch an einem Alligatorschädel war es nachweisbar und anscheinend auch bei einem Exemplar von Placodus.

Diese Fälle sind aber doch recht spärlich und selten und nicht wiederkehrende Merkmale der betreffenden Gattung, sondern nur einzelnen Individuen eigentümlich. Sie können deshalb ebensogut pathologischer Natur sein, wie beim Menschen, bei dem »als pathologische Rarität« eine Durchbohrung des Sphenoids auftreten kann.

Eine konstante Eigentümlichkeit ist dagegen die Hypodyse bei gewissen Fischen, so konnte Jaekel bei 5 Exemplaren von *Acanthodes Bronni* aus dem Perm von Lehbach ein großes Loch auf der Ventralseite des Basisphenoids (? Praesphenoids) feststellen. Auch O. M. Reis[2] erwähnt diese Öffnung in seiner eingehenden Monographie über *Acanthodes.* Aus dem Gesagten dürfte nun hervorgehen, daß das Auf-

[1] O. Jaekel, Über die Epiphyse und Hypophyse. Sitzungsberichte der Gesellsch. naturforsch. Freunde 1903, S. 27—28 (11 Figuren).

[2] O. M. Reis, Über *Acanthodes Bronni* Agass. Morpholog. Arb. VI S. 143, Taf. VI., Fig. 7. (1896).

treten eines Hypophysenloches in den Knochen der Schädelbasis im großen und ganzen eine Rarität und anscheinend — nach unserem bisherigen Wissen — nur sehr wenigen Tieren, unter den Fischen der Gattung *Acanthodes*, unter den Reptilien der Gattung *Ichthyosaurus* und *Ophthalmosaurus* als konstantes Merkmal eigentümlich ist.

Von Interesse ist dabei die Feststellung, daß also eine konstante Hypodyse einigen auf das Wasserleben angewiesenen Formen eigentümlich ist, wobei man den Umstand nicht übersehen darf, daß — nach unseren gegenwärtigen Anschauungen — die Ichthyosaurier als von landbewohnenden Vorfahren abstammend betrachtet werden, die im Laufe der Zeiten sich immer mehr und mehr dem Wasserleben angepaßt haben. Es kann nämlich in bezug auf die Gattung *Ichthyosaurus* nicht gesagt werden, ob diese Eigentümlichkeit eine von landbewohnenden Vorfahren ererbte oder erst während des Wasserlebens erworbene ist, denn die triadischen Gattungen der Ichthyosaurier, wie *Mixosaurus*, *Cymbospondylus*[1], *Merriamia* etc. sind leider in bezug auf das Basisphenoid unvollständig bekannt und gestatten anscheinend an den bis jetzt gefundenen Exemplaren keine sichere Beobachtung. Immerhin erscheint es nach der *Ichthyosaurus* ungemein ähnlich gebauten Schädelunterseite von *Cymbospondylus* sehr wahrscheinlich, daß auch die älteren Ichthyosaurier ein durchbohrtes Basisphenoid besessen haben. Bei der cretacischen Gattung *Ophthalmosaurus* ist dieses Schädelelement, wie an einem Exemplar der Münchener Sammlung sehr gut erkennbar ist, ebenso wie bei unserer Form, von einem einfach mündenden Gefäßkanal durchsetzt.

Daß die Hypophyse bei *Acanthodes* sowohl wie bei *Ichthyosaurus*, bei der Größe der Ein- und Austrittstellen und dem doch recht beträchtlichen Lumen des Kanals im Basisphenoid, auch noch von funktioneller Bedeutung war, dürfte außer Zweifel stehen. Welcher Art dieselbe freilich gewesen sein mag, kann bei dem gegenwärtigen Stand und unseres Wissens über dies rätselhafte Organ, nicht gesagt werden.

Zur Klärung dieser interessanten, entwicklungsgeschichtlichen Frage sei hier nur der Hinweis gegeben, daß das Hypophysenloch im Basisphenoid der Gattung *Ichthyosaurus* genau dieselbe Lage einnimmt wie die Choanenöffnung in den Pterygoideen gewisser Crocodilinen, nämlich ganz weit hinten am Schädel und daß morphologisch ferner in dem Auftreten einer teilenden crista im Hypophysenloch bezw. in den Choanen gewisser Ichthyosaurier (s. oben!) und Crocodilinen eine große Ähnlichkeit um nicht zu sagen Parallelismus zwischen beiden besteht.

Es scheint daher fast, als ob das vorliegende Material von *Ichthyosaurus* die Annahme Gegenbauer's[2] bestärkte, der die Anlage des Hypophysensackes von der Entstehung eines Nasenrachenganges ausgehen läßt und in der ersten Strecke in Beziehung zum Riechorgan bringt.

Der 5,8 cm lange Stapes besitzt die charakteristische keulenähnliche Gestalt, welche diesem Schädelelement von *Ichthyosaurus* eigentümlich ist, und welche dadurch entsteht, daß der an das Basioccipitale grenzende Teil dieses Knochens ungemein verdickt ist, während die andere größere Hälfte in schaftförmiger Verjüngung die Verbindung mit dem Quadratum anstrebt. Diese Verbindung scheint

[1] Vergl. die kürzlich erschienenen Arbeit von J. C. Merriam. Triassic Ichthyosauria with special reference to the American Forms. Memoirs of the University of California. Vol. I, No. 1, 1908.

[2] O. Gegenbauer, Vergleichende Anatomie etc. 1898, I. Bd., S. 777 etc.

auch ursprünglich — wie in anderen Fällen — erreicht worden zu sein, denn auf der Innenseite des Quadratums zeigt sich eine grubenartige Einsenkung, die jedenfalls von der Anlagerungsfläche des Stapes herstammt. Der letztere selbst bietet in seinem verdickten Teil, wie in seiner verjüngten Partie einen dreieckigen Querschnitt, der dadurch hervorgerufen wird, daß die Außenseite des Knochens flach und eben, die beiden Innenseiten breit gerundet sind. Auf den keulenähnlichen Teil des Stapes legt sich aber dicht ein anderer Knochen auf, der ebenso auch noch an das Basioccipatale angrenzt, nämlich das Opisthoticum. Dieses 6,4 cm lange Schädelelement hat unregelmäßig 4seitigen Umriß und ist wie der Stapes seitlich in einen Stil ausgezogen, dem wie jüngst Andrews[1] und Dollo[2] nachgewiesen haben, die Verbindung mit dem Squamosum zufällt. Direkt oberhalb der Auflagerungsfläche des Opisthoticums auf den Stapes ist ein tiefer kanalförmiger Einschnitt und auf der dem Exoccipitale lateral zugekehrten Seite findet sich eine breite, oberflächlich glatte Rinne, die sich gabelt und infolgedessen Y-förmigen Umriß besitzt. Diese Vertiefungen standen nach den Angaben von E. Fraas[3] mit Aushöhlungen am Exoccipitale laterale in Verbindung, wodurch ein ziemlich komplizierter Gehörgang dargestellt wurde.

Das Quadratum ist für die vorliegende Form ganz bezeichnend, insofern es in seiner Gestalt von den gleichen Elementen anderer bisher bekannten Formen ziemlich abweicht. Dasselbe liegt von der rechten Seite vor und ist von hakenförmigem Umriß, der dadurch zustande kommt, daß seine proximale, d. h. an das Squamosum angrenzende Partie beträchtlich nach rückwärts ausgezogen ist, was sonst bei keinem mir bekannten Quadratum von Ichthyosauriern aus Jura und Kreide der Fall ist. Außerdem ist der so verlängerte Teil auch nach außen gedreht. Die proximale Partie des Quadratums zeigt sich bedeutend verdickt; seine Außen- (Lateral-)Fläche und seine Innen- (Medial-)Fläche sind mit Ausnahme des eben erwähnten nach auswärts gedrehten proximalen Teiles nahezu flach, während im allgemeinen sonst die Außenseite eine stark konkave, die Innenseite eine mehr oder minder konvexe Fläche aufweist. An der Innenseite ungefähr gerade in der Mitte des Hakens, d. h. unterhalb der Stelle, wo der proximale Teil nach außen gedreht und nach rückwärts ausgezogen ist befindet sich eine Grube von mäßiger Tiefe, in welche der Stapes eingreift. Auch in dieser Beziehung stellt unser Stück eine besondere Eigentümlichkeit vor, da bei den Ichthyosauriern sonst diese Grube ihre Lage viel weiter hinten, mehr in der Nähe der Gelenkfläche, einnimmt. Letztere bietet eine ziemlich breite Oberfläche dar, die mäßig gewölbt in ihrer hinteren Hälfte durch eine seichte Depression geteilt wird.

Durch seine verschiedenen charakteristischen Merkmale erhält das Quadratum unseres *Ichthyosaurus* aus dem Brunsvicenciston ein Aussehen, das ungemein an das Quadratum gewisser Pythonomorphen, z. B. an das von Clidastes erinnert.

Von übrigen bestimmbaren Knochen sind noch die beiden Parietalia teilweise erhalten. Dieselben zeigen kräftige Ausbildung und sind auffallend flach und eben, nur in ihrer hinteren Hälfte tritt beiderseits fast neben der Medianlinie eine leichte nach hinten sich verbreiternde, aber auch flacher

[1] C. W. Andrews, Osteology of *Ophthalmosaurus icenicus* Seeley, an Ichthyosaurian reptile form. Petersborough. Geol. Magaz., N. S. Dec. V. Vol., 4. May 1907, S. 203 etc.

[2] L. Dollo, L'audition chez les Ichthyosauriens. Bull. d. l. Soc. Belge de Géologie etc. Taf. XXI, 1907, S. 157 etc.

[3] E. Fraas, Die Ichthyosaurier der süddeutschen Trias- und Juraablagerungen. Tübingen 1891, S. 14, Taf. 5, Fig. 2.

werdende Depression auf. Die Flanken der Parietalia fallen hingegen ungemein steil — fast senkrecht — nach den Schläfenlöchern ab. Der Vorderrand ist durch einen weit zurückspringenden, buchtartigen Einschnitt charakterisiert — der hinteren Hälfte der Umrahmung des Epiphysenloches — während die vordere Begrenzung des Foramen parietale, welche Bezeichnung hier allein unter allen Reptilien nicht zutreffend ist, den Frontalia zufällt.

Diese Öffnung der Epiphyse ist bei unserem Material recht groß entwickelt, was offenbar auch mit der stattlichen Ausbildung der Hypophysenöffnung im Basisphenoid in Zusammenhang steht.

Der Hinterrand der Parietalia erscheint nach unten und hinten schräg abgestutzt, während er in anderen Fällen nach oben und hinten sich abgeschrägt zeigt.

Außer den hier besprochenen Resten liegen noch verschiedene Knochenbruchstücke teils vom Schädel, teils vom Schultergürtel vor, die aber eine weitere Bestimmung kaum zulassen. Nur allein das Episternum ist an seiner bezeichnenden T-förmigen Gestalt erkennbar. Dasselbe ist in seinen vorderen Teilen teilweise erhalten. Auf seiner Dorsalseite ist eine ziemlich tiefe Längsrinne beachtenswert.

Auch einige Wirbel wurden außer den genannten Skeletteilen aufgefunden, sie sind aber im Gegensatz zu diesen nicht gut erhalten, da sie sämtlich mehr oder weniger abgerollt wurden. Es sind zwei vordere und ein hinterer Rumpfwirbel und ein vorderer Schwanzwirbel.

Die Maße derselben in cm sind folgende, soviel dieselben sich feststellen lassen (I. und II. vorderer Rumpfwirbel, III. hinterer Rumpfwirbel, IV. vorderer Schwanzwirbel):

	I.	II.	III.	IV.
Länge (gemessen median, ventral)	3,5	3,3	—	ca. 3,2
Höhe (vertikaler Durchmesser)	7,3	7,2	7,5	8,1
transversaler Durchmesser				
a) zwischen der Basis der unteren Gelenkfacette . . .	7,0	7,4	ca. 6,8	6,2
b) » » » » obereren » . . .	6,6	7,0	ca. 7,2	—
Entfernung der oberen[1] Gelenkfacette vom Wirbeloberrand .	ca. 1,8	ca. 28	ca. 5,0	ca. 6,6
Breite des Neuralkanals vorn	2,0	ca. 2,0	1,9	—
» » » in der Mitte	2,2	2,2	2,0	—

Diese Wirbel stammen also aus verschiedenen Körperregionen, und es ist zweifelhaft, ob sie dem gleichen Individuum, dessen Schädelreste wir oben besprochen haben, angehören. Wenn ihre Dimensionen auch mit den Verhältnissen der Schädelknochen übereinstimmen, so ist doch die Erhaltung der Wirbel eine andere, insofern dieselben alle mehr oder weniger stark abgerollt sind und die Maße daher keinen Anspruch auf absolute Exaktheit erheben können.

Schon aus diesem Grunde allein wären die Wirbel zu Vergleichszwecken mit anderen Formen nicht geeignet, überdies sind die Costalfacetten in ihren Ansatzstellen und ihrer gegenseitigen Lage — welche Merkmale sehr wichtig in der Unterscheidung der verschiedenen Arten sind — so schlecht erhalten und undeutlich, daß wir auch aus diesem Grunde davon Abstand nehmen müssen, die Wirbel zu vergleichenden Betrachtungen heranzuziehen.

Aus den Maßen unserer Wirbel dürfte sich nur das eine Resultat folgern lassen, daß dieselben

[1] Beim Schwanzwirbel: der Gelenkfacette.

ziemlich schlanken Bau besitzen und darin eher Formen wie *Ichthyosaurus campylodon* Carter[1] (Kiprijanow, Sauvage[2]) und *Ichthyosaurus platydactylus* Broili ähneln, als Typen mit mehr gedrungenen Wirbeln wie *Ichthyosaurus hildesiensis* Koken, *Ichthyosaurus* cfr. *polyptychodon* Koken[3] und *Ichthyosaurus Kokeni* Broili.[4]

Aus den vorher gegebenen Schilderungen der einzelnen Stücke geht hervor, daß unsere Form durch eine Reihe von Eigentümlichkeiten charakterisiert ist, die sie mit keinem bis jetzt bekannten *Ichthyosaurus* teilt: Der einfache ungeteilte Austritt der Hypophyse auf dem Basisphenoid, der besonders weit hervortretende Processus pterygoideus am Basisphenoid, das proximal sehr weit nach rückwärts ausgezogene und nach außen gedrehte Quadratum, die nach hinten und unten abgestutzten Parietalia.

Diese besonderen Merkmale scheinen zur Aufstellung einer neuen Art, wenn nicht einer neuen Gattung vollkommen ausreichend, ich schlage deshalb für unsere Form nach ihrem Fundorte im Brunsvicensistone die Bezeichnung ***? Ichthyosaurus Bvunsvicensis*** vor.

---

[1] R. Owen, Fossil Reptilia of the Cretaceous Formation. Palaeontographical Soc. 1851, S. 72, 74, 79, Taf. IV, Fig. 5—10, 13—16, Taf. XXII, XXIII, XXV, XXVI. — Kiprijanow, Studien über die fossilen Reptilien Rußlands. I. Teil. Ichthyosaurus-König aus dem Severischen Sandstein der Osteolithe der Kreidegruppe. Mém. de l'Acad. etc. de St. Pétersbourg. VII. Serie 28. 1881. — Sauvage, Recherches sur les Reptiles trouvés dans les Gault de l'Est du bassin de Paris. Mém. soc. géol. de France, Série 3. 2. 1882, S. 21, Taf. II, Fig. 12, Taf. IV, Fig. 6—7.

[2] Über die Identität dieser Formen siehe auch: Broili, Ein neuer Ichthyosaurus aus der norddeutschen Kreide. Palaeontographica Bd. LIV 1907.

[3] Kohen, E., Die Reptilien der norddeutschen unteren Kreide. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1883, 35. Bd., S. 759.

[4] Broili, Ichthyosaurier aus der Kreide. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc., Beilageband XXV, S. 386 etc.

Register

zu Band LV.

Die mit * bezeichneten Arten sind beschrieben.

Acanthodes Bronni. 298.
Alligator mississipiensis Gray. 231.
Alveolina montipara Ehrenberg. 185.
Alveolina prisca Ehrbg. 182.
*Ammodiscus asper Terqu. 41.
*Ammodiscus infimus Strickl. 40.
Anomalina ammonoides Reuss. 93.
* „ d'Orb. 93.
Astarte Herzogii Kraus. 110.
Astrodiscus arenaceus Schulze. 39.
*Astrorhiza arenaria. 39.
* „ Sandahl. 39.
*Bairdia amalthei Quenstedt. 94.
* „ cassiana Reuss. 94.
* „ dentata sp. n. 95.
* „ liasica Brodie sp. 94.
* „ Moorei Jones. 95.
* „ rostrata sp. n. 95.
* „ translucens Tate a. Blacke. 94.
Bothrispondylus Madagascariensis Lyd. 138
Brontosaurus excelsus. 144.
Chelone midas. 298.
cf. Chiridota japonica od. Myxilla u. Syculmis Hucke. 96.
Chiridota Sieboldi Schwager. 95.
„ vetusta Schwag. 96.
„ violacea Terqu. u. Berth. 96.
Cornuspira infima Strickl. 41.
„ involvens Reuss. 42.
* „ liasina Terqu. 41.
„ pachygyra Gümbel. 41.
„ polygra Reuss. 41.
„ sinemuriensis Häusler. 41.
Crinoid segment Tate a. Blacke. 96.
*Cristellaria acuminata Terqu. 83.
„ acutauriculariss F. u. M. 86.
„ antiquata d'Orb. 83.
*Cristellaria arietis sp. n. 81.
* „ bicostata Deecke. 90.
„ Bronni Römer. 86.
„ carinato-costata Deecke. 77.
* „ cassiana Gümbel. 89.
* „ cordiformis Terqu. 82.
* „ crepidula F. u. M. 79.
* „ crepidula F. u. M. var. convulata sp. n. 81.
*Cristellaria cultrata Montf 88.
„ Escheri K. u Z. 86.
„ excentrica Corn. 85.
„ filosa Terqu. 79.
„ gibba d'Orb. 89.
„ gracilis K. u. Z. 82.
„ gryphaea K. u Z. 77.
„ impleta Terqu. 89.
„ impressa Terqu. 89.
* „ inaequistriata Terqu. 80
„ laerigata d'Orb. 89.
„ lata Terqu. 79.
„ ligata Terqu. 79.
„ Listi Born. 77.
* „ major Born. 80. 78.
* „ matutina d'Orb. 83.
* „ minuta Born. 89.
* „ mutabilis Corn. 77.
* „ nuda Terqu. 76.
„ Oebbeckei Sellheim. 88.
„ parilis Terqu. 82.
* „ pauperata Parker. 78.
Crist. plana Reuss zu Marg. ensis Reuss. 84.
*Cristellaria prima d'Orb. 85.
* „ protracta Born. 79.
„ pusilla Häusler. 89.
„ recta d'Orb. 84.
„ reniformis d'Orb. 82.
Cristellaria rotalina K. u. Z. 88.
* „ rotulata Lamarck. 87. 89.
„ rotundata K. u. Z. 85.
„ rustica d'Orb. 88.
„ securiformis Terqu. 71.
„ semidirecta Sellheim. 85.
„ sinemuriensis Häusler. 89.
„ turbinoides K. u. Z. 85.
* „ varians Born. 86.
„ vetusta d'Orb. 83.
Crioceras Astierianus d'Orb. 111.
Crocodilus niloticus. 225.
„ Oxoniensis. 223.
„ porosus. 225.
Cythere cassiana Reuss. 94.
„ Moorei Jones. 95.
„ translucens Tate a. Blake 94.
*Dentalina d'Orb. 61.
* „ anguis Terqu. 63.
„ arbuscula Terqu. 65.
* „ brevis d'Orb. 63.
„ cancellata Terqu. 71.
* „ communis d'Orb. 62.
„ compressa Terqu. 63.
„ difformis Terqu. 64.
„ fontinensis Terqu. 51.
„ funiculosa Terqu. 66.
* „ linearis Römer. 64.
* „ matutina d'Orb. 66.
* „ multicostata Terqu. 66.
* „ nodosa d'Orb. 65.
* „ obliqua d'Orb. 62.
„ obliquestriata Reuss. 66.
„ oculina Terqu. 52.
„ ornata Terqu. 51.
„ paucisosta Terqu. 52.
* „ pauperata d'Orb. 64.

Dentalina perfoliata K. u. Z. 70.
„ plebeja Reuss. 63.
„ pyriformis Terqu. 48.
* „ quadrata sp. n. 64.
„ quadricosta Terqu. 52.
„ radiata Terqu. 52.
„ sculpta Terqu. 66.
„ simplex. Terqu. 47.
„ subnodosa Terqu. 65.
„ ? subquadrata Sellh. 47.
„ Terquiemi d'Orb. 64.
„ torta Terqu. 62.
„ vermicularis Terqu. 52.
„ virgula Terqu. 71.
Diplodocus carnegii. 144.
„ longus 144.
Enaliosuchus macrospondylus. 232. 238.
Eriphyla transversa. 111.
Exogyra fausta Stol. 111.
Fimbria cordiformis. 110.
Flabellina Deslongchampsi Terqu. 75.
„ inaequi lateralis Terqu. 75.
„ liasica K. u. Z. 75.
„ obliqua Terqu. 75.
* „ rugosa d'Orb. 75.
Frondicularia Def. 55.
* „ Baueri Burbach. 60.
* „ bicostata d'Orb. 60.
* „ brizae formis Bornemann. 57.
* „ carinata Burbach. 59.
„ Heerii K. u. Z. 59.
„ intumescens Born. 59.
* „ lanzeolata Häusler. 55.
* „ lata Burbach. 58.
„ multicostata Burbach. 61.
* „ nitida Terqu. 56.
„ nodosaria K. u. Z. 46.
„ cf. nodosaria Burbach. 55.
* „ pulchra Terqu. 59.
* „ pupiformis Häusler. 56.
„ sacculus Terqu. 56.
„ striatula Reuss. 61. 59.
* „ sulcata Born. 61.
* „ Terquiemi d'Orb. 57.
Fusulina aequalis. 188.
* „ alpina var. rossica n. var. 171.
* „ „ „ vetusta n. var. 170.
* „ Anderssoni n. sp. 192.
* „ arctica n. sp. 173.
* „ Bocki Möller. 166.
„ cylindrica Gunnar Andersson. 192.
Fusulina cylindrica Fischer. 173.
„ implicata. 188.
* „ Krotowi n. sp. 190.
* „ longissima Möller. 161. 163.
* „ Lutugini n. sp. 177.
* „ minima n. sp. 165. 167.
* „ Moelleri var. aequalis n. sp. n. var. 189.
* „ „ var. implicata n. sp. n. var. 190.
* „ „ n. sp. s. str. 188.
* „ montipara (Ehrbg.) V. r. Möller. 185.
„ „ „ 181.
„ Nathorsti. 173.
* „ obsoleta n. sp. 186.
* „ prisca var. artiensis n. var. 184.
* „ „ (Ehrenb.) Möll. 182.
* „ „ var. parvula n. var. 184.
* „ simplex n. sp. 179.
* „ subtilis n. sp. 178.
* „ Tschernyschewi n. sp. 168.
„ uralica 188.
* „ Verneulli var. solida n. var. 177.
* „ „ Möller. 174.
„ vulgaris. 188.
Gervillia cf. dentata Kraus. 110.
*Gigantosaurus. 120.
„ africanus. 126. 129.
„ robustus. 131. 140.
Glandulina annulata Terqu. A. Berth. 49.
* „ biconica sp. n. 50.
„ conica Terqu. 49.
„ cuneiformis Terqu. 49.
„ glans d'Orb. 50.
* „ humilis Römer. 49.
„ hybrida Terq. u. Berth. 49.
„ major Bornem. 49.
* „ metensis Terqu. 50.
„ oviformis Terqu. 50.
„ paucicosta Römer 54.
„ regularis Terqu. et Berth. 49.
„ tenuis Bornem. 49.
* „ turbinata Terqu. u. Berth. 50.
„ vulgata (rotundata) Born. 49.
Haekeliana gigantea Bessels. 39.
Hatteria punctata. 232.
Hemifusulina Bocki Möller. 167.
Hemisphaeranthos costifera Terqu. u. Berth. 96.
„ florida Terqu u. Berth. 96.
Holothuroid spines Tate a. Blake. 96.
*Ichtyosaurus Brunsvicensis sp. n. 296. 302
„ campylodon Cart. 302.
„ Kokeni Broili. 302.
„ platydactylus Broili. 296.
„ polyptychodon Koken. 302.
„ quadriscissus Quenst. 296.
Involutina aspera Terqu. 41.
„ Jonesi Terqu. 40.
„ limitata Terqu. 40.
„ silicea Terqu. 40.
*Kalkrädchen. 96.
*Lagena bicamerata Jones. 74.
* „ globosa Mont. 73.
* „ laevis Mont. 73.
„ od. Nodosaria Häus. 74.
* „ ovata Terqu. 74.
„ vulgaris Will. 73.
Lagenula liasica Häus. 73.
„ pupoides Häus. 73.
Lenticulites rotulata Lam. 87.
Lingulina striata Terqu. 66.
Lytoceras cf. alineum Stol. 108.
„ Durga Forbes. 108.
„ Emerici Rasp. 108.
„ quadrisulcatus d'Orb. 108.
„ Timotheanus Mayor. 108.
Macrorhynchus Schaumburgensis 259.
Marginulina aequalis Terqu. 54.
* „ burgundiae Terqu. 67.
* „ „ Terqu. v. psilonoti. 68.
„ Colliezi Terqu. 71.
„ conica Terqu. 54.
„ costata Batsch. 68.
„ cuneata Terqu. 54.
„ duodezim costata Terqu. 54.
Marginulina exarata Terqu. 70.
„ grandis Zwiesele. 85.
„ inconstans Schwag. 76.
„ mutabilis Corn. 77.
„ nuda Terqu. 76.
„ pedum Terqu. 84.
„ picta Terqu. 68.
* „ quadrilineata sp. n. 69.
„ radiata Terqu. 68.
„ radicformis Terqu. 54.
„ raphanus d'Orb. 68.
„ rustica Terqu. 67.
„ sexangularis Terqu. 54.
* „ striata Terqu. 69.
„ spuria Terqu. u. Berth. 71.
Megalosaurus crenatissimus. 139.

Metriorhynchus Blainvillei. 222.
„ brachyrhynchus Desl. 222. 285.
„ hastifer. 222.
„ Jäkeli E. Schmidt. 233. 238.
* „ cfr. Moreli Desl. 276. 279.
* „ superciliosus Blainv. 235.
Morosaurus grandis. 144.
„ lentus. 144.
Mystriosaurus bollensis. 221.
„ Brongniarti. 220.
„ Laurillardii. 221.
„ Münsteri. 221.
Nautilus calcar F. u. M. 88.
„ costatus Mont. 53. 68.
„ legumen Linné. 69.
„ pseudoelegans. 111.
„ raphanus Linné. 52.
*Nodosaria aequalis Terqu. 54.
„ amphora K. u. Z. 47.
„ badenensis o'Orb. 51.
„ cactus K. u. Z. 51.
* „ calomorpha. Reuss. 47.
„ claviformis Terqu. 46.
„ consobrina d'Orb. 47.
* „ costala Mont. 53.
„ glans d'Orb. 50.
* „ hortensis Terq. 51.
„ humilis Röm. 49.
„ incerta Silv. 47.
„ longicanda d'Orb. 51.
„ multicostata Terq. u. Berth. 51.
* „ „ Bornem. 54.
„ nitida Terqu. 46.
* „ prima d'Orb. 51.
„ primitiva K. u. Z. 46.
* „ pyriformis Terqu. 48.
„ quadrilatera Terqu. 52.
* „ radicula Linné. 46.
* „ raphanistrum Linné. 53.
* „ raphanus Linné. 52.
„ regularis Terqu. 46.
„ scalaris Batsch. 51.
„ sexcostata Terqu. 52.
* „ simplex Terq. u. Berth. 47.
„ variabilis Terq. u. Berth. 51.
*Nubecularia tibia P. u. J. 43.
*Ophthalmidium bacularis sp. n. 44.
„ carinatum K. u. Z. 44.
* „ liasicum Hübl. u. Zwingl. 44.
„ nubeculariformis Häusl. 44.
„ orbiculare Burb. 44.
„ tumidulum Brady. 45.
* „ Walfordi Häusler. 43.
Orbis infimus Strickl. 40.
Ornithopsis eucamerotus Hulke. 143.
Orthoceras legumen Linné. 69.
„ raphanus L. 52.
Orthocerina multicostata Born. 54.
Ostrea Minos Coqu. 111.
Pelagosaurus typus. 257.
Photinula Uhligi Münst. 109.
Phylloceras Thetys d'Orb. 108.
Placochelys Placodonta. 234.
Placopsilina gracilis Terqu. 92.
Planorbulina Reuss. 93.
Planularia arguta Reuss. 71.
„ cornucopiae Brady. 76.
„ pauperata P. o. J. 78.
*Polymorphina bilocularis Terqu. 91.
Pterodactylus crassirostris. 205.
Rhamphorhynchus curtimanus. 209.
* „ Gemmingi H. v. Meyer. 196.
„ longimanus. 210.
„ Münsteri Goldf. sp. 209.
„ phyllurus. 209.
Robulina Gottingensis Born. 87.
„ liasica Häusler. 88.
„ nautiloides Born. 87.
Robulus cultratus Montf. 88.
Rosalina d'Orb. 93.
Schwagerina princeps. 173.
Spincules de tube ambulacraire de Radiaires Terqu. 95.
„ d'Astrophyton Terqu. 95.
Spirilina orbicula Terqu. et Berth. 41.
*Spiroloculina concentrica Terq. et Berth. 45.
Stenosaurus atelestatus Desl. 223.
„ Blumenbachi Desl. 223. 227.
„ Bouchardi Sand. 223. 227.
„ Boutilieri. 223.
„ dasycephalus Seeley. 269.
„ Edwardsi Desl. 223. 262. 269.
„ Geoffroyi. 221.
*Stenosaurus Geoff. emend. Desl. (Leptocranius Bronn, Sericodon H. v. M. 224.
„ Heberti. 223. 263.
„ intermedicus. 223. 263.
* „ Larteti var. Kokeni nov. sp. 224. 256. 263.
„ laticeps. 221.
„ megarhinus Hulke. 223.
„ megistorhynchus Geoff. 223. 227.
„ morinicus Sand. 223.
„ oplites Desl. 223.
„ Roissyi Desl. 223. 227. 263.
„ rudis Sauv. 223. 227.
* „ sp. 271. 281.
* „ teleosauroides n. sp. 266. 269.
Suchodus durobricensis. 284.
Synapta Gümbel. 95.
Teleosaurus Cadomensis. 220. 267.
„ Chapmani König. 219.
„ minimus. 221.
„ temporalis. 220. 231.
Titanosaurus Madagascariensis Dep. 139.
Trigonia Beyschlagi Müll. 110.
„ Bornhardti. 110.
„ Schwarzi. 109.
Tupinambis cfr. teguixin L. 298.
*Uncinulina polymorpha Terqu. 95.
*Vaginulina Dunkeri Koch. 72.
„ elegans K. u. Z. 62.
„ exarata Terq. 70.
„ fragilis Häusler. 71.
„ harpa Römer. 72.
„ Hausmanni Born. 69.
* „ legumen Linné. 69.
* „ perfoliata K. u. Z. 70.
„ simplex Terqu. 69.
„ striatula Römer. 72.
* „ strigillata Reuss. 71.
* „ virgata Terqu. 71.
Variation fusiformis. 190.
Vermiculum laeve Mont. 73.
*Webbina d'Orb. 91.
* „ gracilis Terqu. 92.
* „ irregularis d'Orb. 92.

In der **E. Schweizerbart**schen Verlagsbuchhandlung, **Nägele & Dr. Sproesser** in **Stuttgart** ist erschienen:

Lethaea geognostica

Handbuch der Erdgeschichte

mit Abbildungen der für die Formationen bezeichnendsten Versteinerungen.

Herausgegeben von einer Vereinigung von Geologen unter Redaktion von Fr. Frech-Breslau.

I. Teil: **Das Palaeozoicum.** (Komplett.)

Textband I. Von **Ferd. Roemer**, fortgesetzt von **Fritz Frech.** Mit 226 Figuren und 2 Tafeln. gr. 8°. 1880. 1897. (IV. 688 S.) Preis Mk. 38.—.

Atlas. Mit 62 Tafeln. gr. 8°. 1876. Kart. Preis Mk. 28.—.

Textband II. 1. Lieferg. Silur. Devon. Von **Fr. Frech.** Mit 31 Figuren, 13 Tafeln und 3 Karten. gr. 8°. 1897. (256 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 2. Lieferg. Die Steinkohlenformation. Von **Fr. Frech.** Mit 9 Tafeln, 3 Karten und 99 Figuren. gr. 8°. 1899. (177 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 3. Lieferg. Die Dyas. I. Hälfte. Von **Fr. Frech.** Allgemeine Kennzeichen. Fauna. Abgrenzung und Gliederung. Dyas der Nordhemisphäre. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. gr. 8°. 1901. (144 S.) Preis Mk. 24.—.

Textband II. 4. Lieferg. Die Dyas. II. Hälfte. Von **Fr. Frech** unter Mitwirkung von **Fr. Noetling.** Die dyadische Eiszeit der Südhemisphäre und die Kontinentalbildungen triadischen Alters. Grenze des marinen Palaeozoicum und Mesozoicum. — Rückblick auf das palaeozoische Zeitalter. — Mit 186 Figuren. (210 Seiten und viele Nachträge.) Preis Mk. 28.—.

II. Teil: **Das Mesozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Erster Band: **Die Trias.** (Komplett.)

Erste Lieferung: Einleitung. Von **Fr. Frech.** Kontinentale Trias. Von **E. Philippi** (mit Beiträgen von J. Wysogórski) Mit 8 Lichtdrucktafeln, 21 Texttafeln, 6 Tabellenbeilagen und 76 Abbildungen im Text. (105 S.) Preis Mk. 28.—.

Zweite Lieferung: Die asiatische Trias. Von **Fritz Noetling.** Mit 25 Tafeln, 32 Abbildungen, sowie mehreren Tabellen im Text. Preis Mk. 24.—.

Dritte Lieferung: Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Von **G. von Arthaber** (mit Beiträgen von **Fr. Frech**). Mit 27 Tafeln, 6 Texttafeln, 4 Tabellenbeilagen, 67 Abbildungen und zahlreichen Tabellen im Text. Preis Mk. 45.—.

Vierte Lieferung: Nachträge zur Mediterranen Trias. Amerikanische und circumpazifische Trias. Rückblick auf die Trias. Von **Fr. Frech.** Mit 12 Tafeln, 1 Weltkarte, 1 Tabellenbeilage und 23 Textfiguren. Preis Mk. 28.—.

Dritter Band: **Die Kreide.**

I. Abteilung: Unterkreide (Palaeocretacicum). Von **W. Kilian.** 1. Lieferung: Allgemeines über Palaeocretacicum. Unterkreide im südöstlichen Frankreich. Einleitung. (168 S.) Mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. Preis Mk. 24.—.

III. Teil: **Das Caenozoicum.** (Im Erscheinen begriffen.)

Zweiter Band: **Das Quartär.**

I. Abteilung: Flora und Fauna des Quartär. Von **Fr. Frech.** Das Quartär von Nordeuropa. Von **E. Geinitz.** Mit vielen Tafeln, Karten, Tabellen und Abbildungen. Preis Mk. 58.—.

Die Ammoniten
des schwäbischen Jura

von

Prof. Dr. F. A. Quenstedt.

Band I—III

statt Mk. 210.—. **Mk. 130.—.**

Seit 1833

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Unter Mitwirkung einer Anzahl von Fachgenossen

herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Jährlich erscheinen 2 Bände, je zu 3 Heften.

Preis pro Band Mk. 27.50.

Seit Mai 1900

Centralblatt

für

Mineralogie, Geologie und Palaeontologie.

Herausgegeben von

M. Bauer, in Marburg. **E. Koken,** in Tübingen. **Th. Liebisch** in Berlin.

Monatlich 2 Nummern. Preis für **Nichtabonnenten** des Neuen Jahrbuchs Mk. 15.— pro Jahr.

Abonnenten des Neuen Jahrbuchs erhalten das Centralblatt unberechnet.

REPERTORIUM

zum

Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie

für die Jahrgänge 1900—1904, das Zentralblatt für Mineralogie etc. Jahrg. 1—5 (1900—1904) und die Beilagebände XIII—XX.

Ein Personen-, Sach- und Ortsverzeichnis für die darin enthaltenen Originalabhandlungen und Referate.

8°. 594 Seiten. — **Preis Mark 16.—.**

Palaeontologische

WANDTAFELN

I. Serie: Fossile Tiere.

Herausgegeben von

K. A. von Zittel und **K. Haushofer.**

Fortgesetzt (Taf. 74—83) von **J. F. Pompeckj.**

Tafel 1—83.

Inhalts- und Preisverzeichnisse der ganzen Serie stehen zu Diensten.

In der E. Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung, **Nägele & Dr. Sproesser** in **Stuttgart** ist erschienen:

Geognostischer Wegweiser durch Württemberg.

Anleitung zum Erkennen der Schichten und zum Sammeln der Petrefakten

von Dr. **Th. Engel**, Pfarrer in Eislingen.

Dritte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Kustos Dr. **E. Schütze.**

gr. 8°. 670 Seiten mit 6 Tafeln, 261 Textfiguren, 4 geologischen Landschaftsbildern, 5 Profiltafeln und einer geognostischen Uebersichtskarte.

Elegant in Leinwand gebunden Mk. 14.—.

Geologisch-geographische Profile von Württemberg.

Für den Schulgebrauch entworfen

von

Dr. **C. Rumm.**

6 Blatt à 1 m lang und 83 cm hoch. Ausführung in 10 Farben. Nebst einer Erläuterung zu den Tafeln.

Preis: Auf Leinwand in einem Stück aufgezogen, mit Seitenstäben **Mk. 24.—.**

Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, ohne Stäbe **Mk. 24.—.**

Auf Leinwand, jedes Blatt einzeln aufgezogen, mit wagerechten Stäben **Mk. 27.—.**

In den Vulkangebieten Mittelamerikas und Westindiens.

Von Dr. **Karl Sapper.**

Preis brosch. M. 6.50, geb. M. 8.—.

Für jeden Vulkanologen und Erdbebenforscher unentbehrlich.

Führer

zu geologischen Exkursionen durch den südlichen Schwarzwald, den Jura und die Alpen

von

C. Schmidt, A. Buxtorf und **H. Preiswerk.**

gr. 8°. 70 Seiten mit 6 farbigen Profiltafeln.

Preis Mk. 5.—.

Festschrift
ADOLF v. KOENEN

gewidmet von seinen Schülern

zum siebzigsten Geburtstag

am 21. März 1907.

Kl. 4°. XXXI. 115 Seiten.

Mit 1 Porträt, 13 Tafeln, 1 Textbeilage und 20 Textfiguren.

16 Abhandlungen von Bücking, von Linstow, Grupe, Steuer, Menzel, Beushausen, Tornquist, Mestwerdt, Holzapfel, Denckmann, Stille, Clarke, Rinne, Smith, Bode, Harbort.

Preis: Brosch. Mk. 26.—.

Festschrift
HARRY ROSENBUSCH

Gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag

24. Juni 1906.

Mit einem Porträt, einer geol. Karte. 11 Tafeln und 35 Textfiguren.

Mit Beiträgen von: E. Becker, R. A. Daly, L. Finckh, U. Grubenmann, C. Hlawatsch, W. H. Hobbs, E. O. Hovey, M. Koch, L. Milch, O. Mügge, Th. Nicolau, A. Osann, C. Palache, H. Preiswerk, G. Steinmann, W. Wahl, E. A. Wülfing.

Gr. 8°. VIII. 412 Seiten. — **Preis Mk. 20.—.**

Mikroskopische Physiographie

der Mineralien und Gesteine

von

H. Rosenbusch-Heidelberg.

Vierte Auflage.

Bd. II.

Massige Gesteine

II. Hälfte.

Ergussgesteine.

Gr. 8°. 876 Seiten und 4 Tafeln. — Preis Mk. 34.—.

Das ganze Werk umfaßt nunmehr:

Bd. I. **Die petrographisch wichtigen Mineralien.**
1. Hälfte: Allgemeiner Teil. Von E. A. Wülfing. **Mk. 20.—.**
2. „ Spezieller Teil. Von H. Rosenbusch. **Mk. 20.—.**

Bd. II. **Massige Gesteine.** Von **H. Rosenbusch.**
1. Hälfte: Tiefen- und Ganggesteine. **Mk. 26.—.**
2. „ Ergußgesteine. **Mk. 34.—.**

Druck der Stuttgarter Vereins-Buchdruckerei.

Tafel I.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel I. (Fig. 1—58.)

		Seite
	I. Arietenoolith von Hüttlingen, Schliff 37	9
	II. Angulatenoolith von Aichschieß, Schliff 42	11
Fig. 1—3.	*Astrorhiza* Sandahl	39
» 4—8.	*Ammodiscus infimus* Strickland (22 fach)	40
» 9—10.	*Ammodiscus asper* Terquem (22 fach)	41
» 11—14.	*Cornuspira liasina* Terquem	41
» 15—19.	*Nubecularia tibia* Parker a. Jones	43
» 20—24.	*Ophthalmidium Walfordi* Häusler	43
» 25.	*Ophthalmidium bacularis* sp. n.	44
» 26—29.	*Ophthalmidium liasicum* Kübler u. Zwingli	44
» 30—32.	*Spiroloculina concentrica* Terquem et Berthelin	45
» 33—40.	*Nodosaria radicula* Linné	46
» 41—48.	*Nodosaria simplex* Terquem (Fig. 42 22 fach)	47
» 49—52.	*Nodosaria calomorpha* Reuss	47
» 53—54.	*Nodosaria pyriformis* Terquem	48
» 55—58.	*Glandulina humilis* Römer (Fig. 58 22 fach)	49

Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel II.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel II. (Fig. 59—114.)

		Seite
Fig. 59—63.	*Glandulina humilis* Römer	49
» 64.	*Glandulina biconica* sp. n.	50
» 65.	*Glandulina turbinata* Terquem et Berthelin . . .	50
» 66.	*Glandulina metensis* Terquem	50
» 67—71.	*Nodosaria hortensis* Terquem	51
» 72.	*Nodosaria prima* d'Orbigny (22 fach)	51
» 73—77.	*Nodosaria raphanus* Linné (Fig. 75, 76 22 fach) . .	52
» 78—83.	*Nodosaria costata* Montagu	53
» 84—93.	*Nodosaria raphanistrum* Linné (Fig. 86 22 fach) . .	53
» 94.	*Nodosaria aequalis* Terquem	54
» 95—100.	*Nodosaria multicostata* Bornemann (22 fach) . . .	54
» 101—103.	*Frondicularia lanceolata* Häusler	55
» 104—108.	*Frondicularia nitida* Terquem	56
» 109—114.	*Frondicularia pupiformis* Häusler	56

Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel III.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel III. (Fig. 115—158.)

		Seite
Fig. 115—118.	*Frondicularia Terquiemi* d'Orbigny	57
119—121.	*Frondicularia paradoxa* Berthelin	57
» 122—124.	*Frondicularia brizaeformis* Bornemann	57
» 125—126.	*Frondicularia lata* Burbach	58
» 127—128.	*Frondicularia carinata* Burbach	59
» 129.	*Frondicularia carinata* Burbach *var. longa* sp. n. .	59
» 130—136.	*Frondicularia pulchra* Terquem	59
137.	*Frondicularia Baueri* Burbach	60
» 138—139.	*Frondicularia bicostata* d'Orbigny	60
» 140—142.	*Frondicularia sulcata* Bornemann	61
» 143—145.	*Dentalina communis* d'Orbigny	62
» 146—148.	*Dentalina obliqua* d'Orbigny	62
» 149.	*Dentalina anguis* Terquem	63
» 150—154.	*Dentalina brevis* d'Orbigny	63
» 155.	*Dentalina linearis* Römer	64
» 156—158.	*Dentalina quadrata* sp. n.	64

Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel IV.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel IV. (Fig. 159—215.)

		Seite
Fig. 159—163.	*Dentalina pauperata* d'Orbigny (Fig. 161 22fach) . .	64
» 164.	*Dentalina nodosa* d'Orbigny	65
» 165.	*Dentalina multicostata* Terquem (22fach)	66
» 166—170.	*Dentalina matutina* d'Orbigny (Fig. 166, 168 22fach) .	66
» 171—174.	*Marginulina burgundiae* Terquem	67
» 175—176.	*Marginulina burgundiae* Terquem *var. psilonoti* sp. n. .	68
» 177—184.	*Marginulina costata* Batsch	68
» 185.	*Marginulina quadrilineata* sp. n.	69
» 186.	*Marginulina striata* Terquem	69
» 187—193.	*Vaginulina legumen* Linné	69
» 194.	*Vaginulina perfoliata* Kübler u. Zwingli	70
» 195.	*Vaginulina exarata* Terquem	70
» 196.	*Vaginulina virgata* Terquem	71
» 197—204.	*Vaginulina strigillata* Reuss	71
» 205.	*Vaginulina Dunkeri* Koch	72
» 206—209.	*Lagena laevis* Montagu	73
» 210.	*Lagena globosa* Montagu	73
» 211—212.	*Lagena ovata* Terquem	74
» 213—215.	*Lagena bicamerata* Jones	74

Phot. v A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

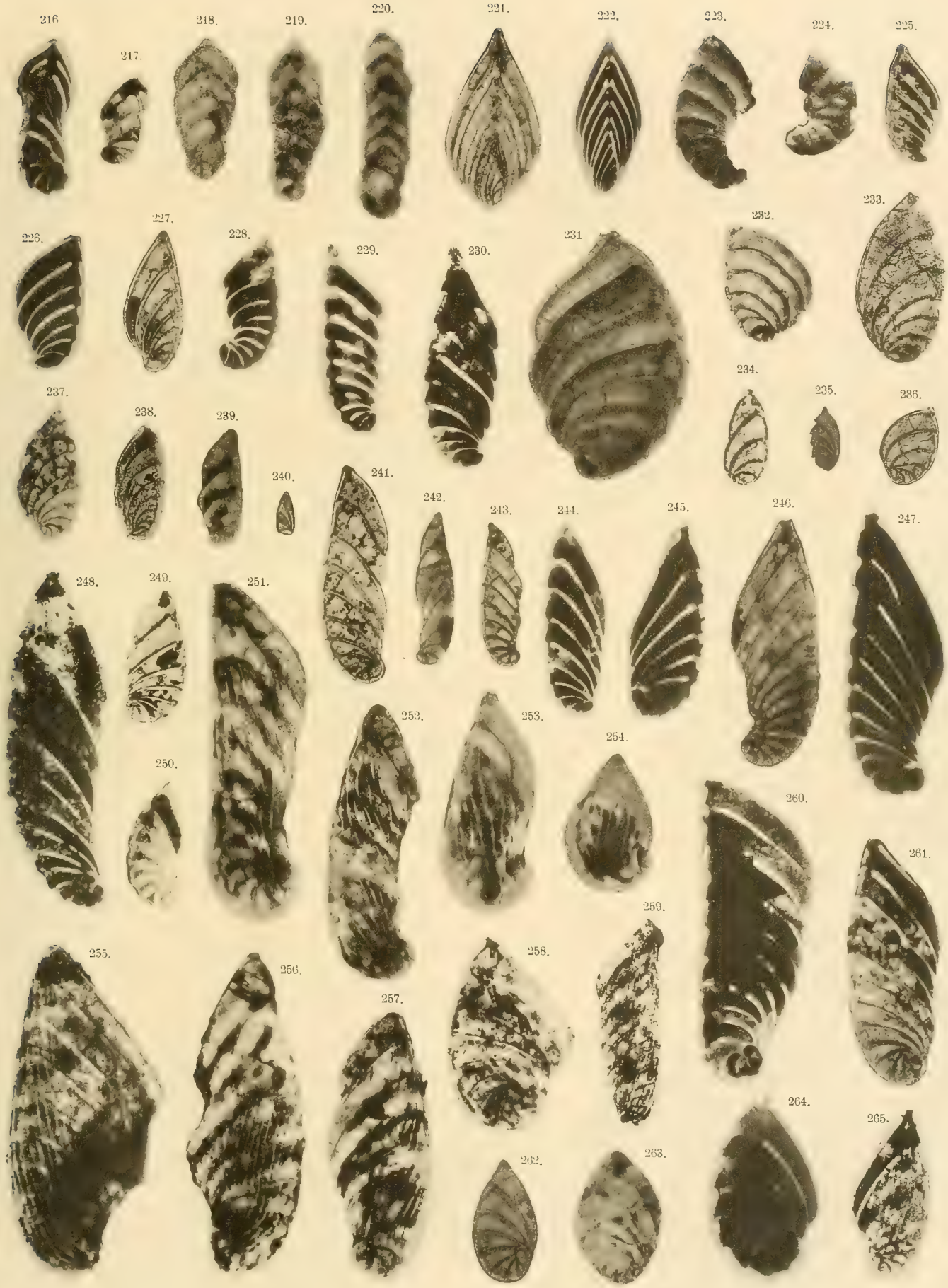
Tafel V.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel V. (Fig. 216—265.)

			Seite
Fig.	216—222.	*Flabellina rugosa* d'Orbigny	75
»	223—224.	*Cristellaria nuda* Terquem	76
»	225—227.	*Cristellaria mutabilis* Cornuel	77
»	228—230.	*Cristellaria carinata-costata* Deecke	77
»	231—238.	*Cristellaria pauperata* Parker a. Jones	78
»	239—243.	*Cristellaria protracta* Bornemann	79
»	244—248.	*Cristellaria crepidula* Fichtel u. Moll	79
»	249—250.	*Cristellaria major* Bornemann	80
	251—254.	*Cristellaria inaequistriata* Terquem	80
	255—260.	*Cristellaria arietis* sp. n. (Fig. 259 22fach)	81
»	261—264.	*Cristellaria crepidula* F. u. M. *v. convoluta* sp. n.	81
»	265—268.	*Cristellaria crepidula* F. u. M. *v. striata* sp. n. (Fig. 267 22fach)	82



Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

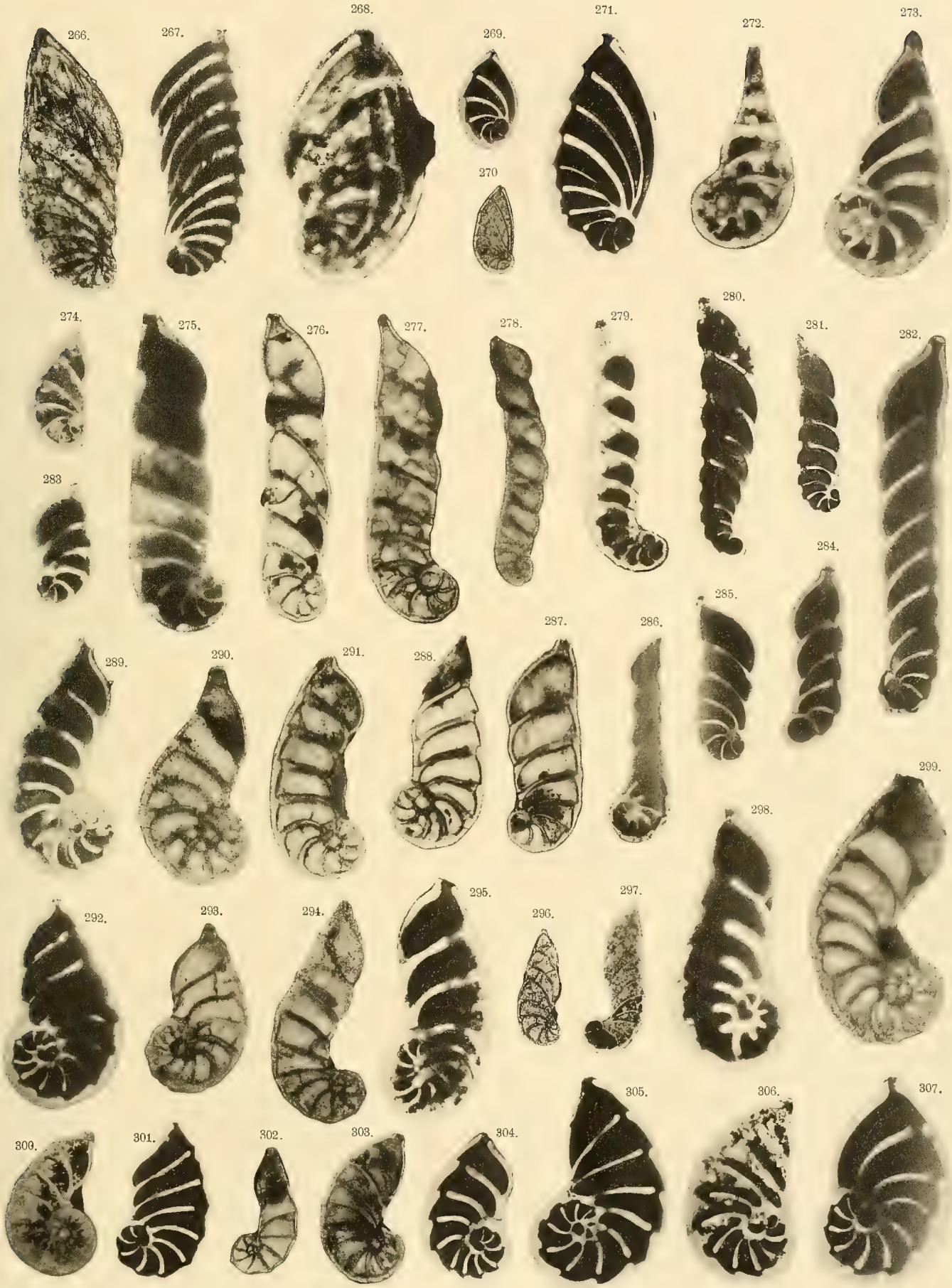
Tafel VI.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel VI. (Fig. 266—307.)

		Seite
Fig. 266—268.	*Cristellaria crepidula* F. u. M. *v. striata* sp. n. (Fig. 267 22fach)	82
» 269—271.	*Cristellaria cordiformis* Terquem	82
» 272—274.	*Cristellaria acuminata* Terquem	83
» 275—288.	*Cristellaria matutina* d'Orbigny (Fig. 278, 286 22fach) . . .	83
» 289—305.	*Cristellaria prima* d'Orbigny	85
» 306—310.	*Cristellaria varians* Bornemann	86



Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel VII.

Alfred Issler: Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel-Erklärung.

Tafel VII. (Fig. 308—387.)

		Seite
Fig. 306—310.	*Cristellaria varians* Bornemann	86
» 311—316.	*Cristellaria rotulata* Lamarck	87
» 317—320.	*Cristellaria minuta* Bornemann	89
» 321—322.	*Cristellaria cassiana* Gümbel	89
» 323—325.	*Cristellaria bicostata* Deecke	90
» 326—328.	*Polymorphina bilocularis* Terquem	91
» 329.	*Webbina irregularis* d'Orbigny	92
» 330.	*Webbina gracilis* Terquem	92
» 331—332.	*Anomalina* d'Orbigny	93
» 333—337.	Unbestimmbare Foraminiferen	93
» 338.	*Bairdia amalthei* Quenstedt	94
» 339.	*Bairdia cassiana* Reuss	94
» 340.	*Bairdia translucens* Tate a. Blake	94
» 341—342.	*Bairdia dentata* sp. n.	95
» 343—344.	*Bairdia Moorei* Jones	95
» 345.	*Bairdia rostrata* sp. n.	95
» 346—362.	Kalkkörper in der Haut von Seewalzen (*Uncinulina*)	95
» 363—365.	Kalkrädchen von Holothurien	96
» 366.	Haken der Tentakel eines Ammoniten	97
» 367—368.	Hautskelett	97
» 369—373, 379—387.	Echinodermenreste	97
» 374—378.	Spongiennadeln	97

Phot. v. A. Issler.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

A. Issler: Zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben.

Tafel VIII.

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Gigantosaurus africanus n. gen. n. sp.

Seite

Figur 1—4. Zweiter Schwanzwirbel. 1/4 nat. Größe. Fig. 1 von vorn, 2 von hinten, 3 von der Seite, 4 von unten 121

» 5—8. Schwanzwirbel aus der mittleren Region (16. bis 20. Caudalwirbel). 1/4 nat. Größe. Fig. 5 von vorn, 6 von hinten, 7 von unten, 8 von der Seite 123

1.

5.

6.

2.

3.

7.

4.

8.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel IX.

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

		Seite
Figur 1.	Os ischium (Darmbein) rechts; von der Außenseite von *Gigantosaurus africanus* in $^1/_5$ nat. Größe	128
» 2.	Rippe der mittleren Rumpfregion von *Gigantosaurus africanus* in $^1/_5$ nat. Größe . .	124
» 3.	Scapula eines kleinen *Gigantosaurus* von der Nordseite des Tendaguru. $^1/_5$ nat. Größe	125
» 4.	Astragalus von *Gigantosaurus africanus*. $^1/_4$ nat. Größe	131
» 5 u. 6.	Astragalus von *Gigantosaurus robustus*. $^1/_4$ nat. Größe	134

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel X.

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel-Erklärung.

Tafel X.

Gigantosaurus africanus E. Fraas.

		Seite
Figur 1 u. 2.	Rechtes Femur von vorn und der Innenseite. 1/5 nat. Größe	129
» 3 » 4.	Linke Fibula von der Seite und vorne. 1/4 nat. Größe	130

1.

2.

3.

4.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel XI.

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

Gigantosaurus robustus E. Fraas.

		Seite
Figur 1.	Rechter Hinterfuß, zusammengehörig. 1/7 nat. Größe. Fertig montiert in der Kgl. Naturalien-Sammlung zu Stuttgart. (Höhe 1,50 m)	132
» 2.	Tibia von der rechten (fibularen) Seite. 1/5 nat. Größe	132
» 3 u. 4.	Fibula von der Seite und von vorn. 1/5 nat. Größe	133
» 5.	Fuß stark von oben gesehen. 1/5 nat. Größe	134

1.

2.

3.

4.

5.

Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

Gigantosaurus robustus E. Fraas.

Seite

Skeletteile des Hinterfußes. 1/2 nat. Größe. Sämtliche Knochen von der linken Seite gesehen 134

Figur 1—3. Erste Zehe. Fig. 1 Metatarsus I, Fig. 2 Phalange, Fig. 3 Endphalange.

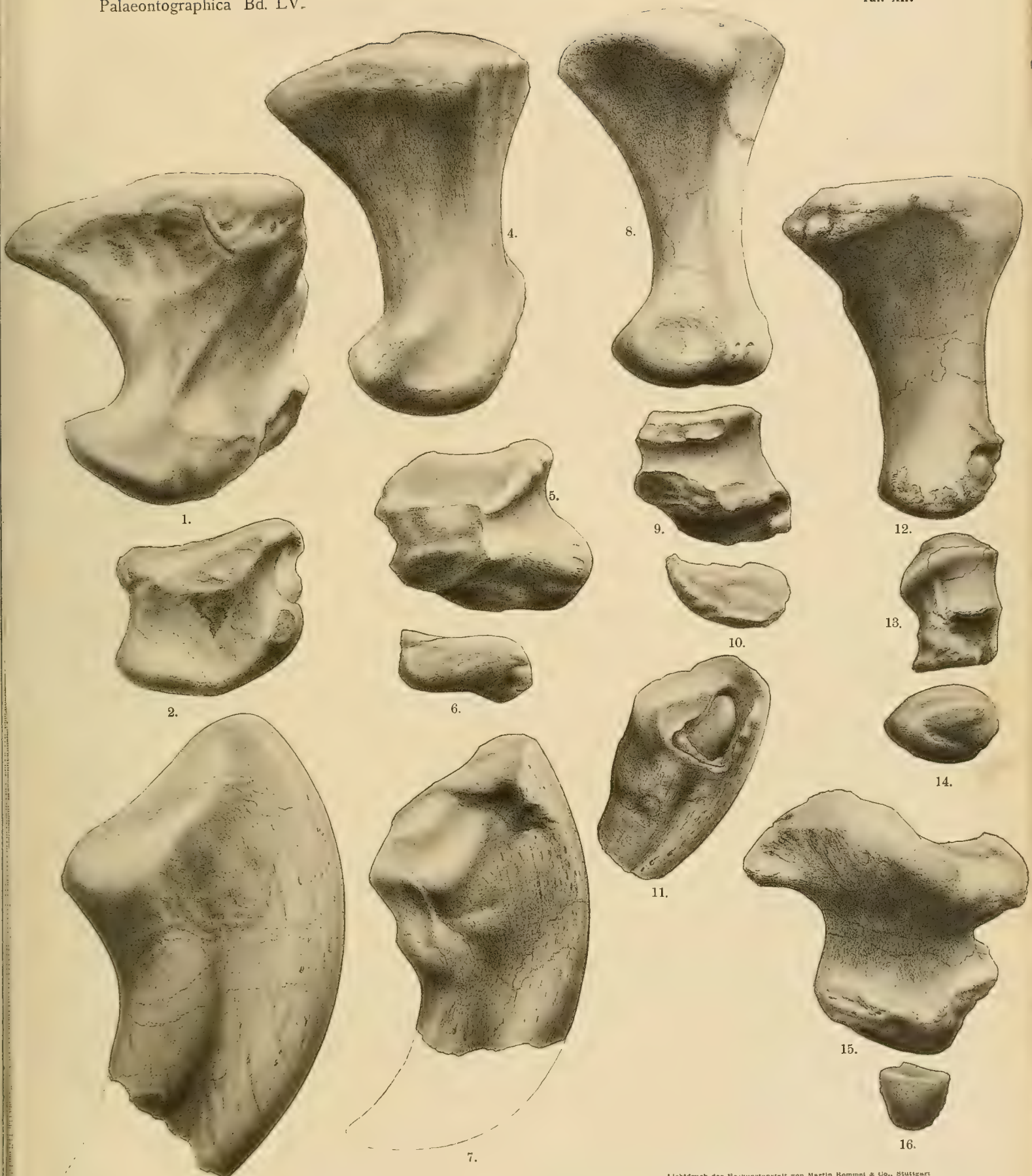
» 4—7. Zweite Zehe. Fig. 4 Metatarsus II, Fig. 5 u. 6 Phalangen, Fig. 7 Endphalange.

» 8—11. Dritte Zehe. Fig. 8 Metatarsus III, Fig. 9 u. 10 Phalangen, Fig. 11 rudimentäre Endphalange.

» 12—14. Vierte Zehe. Fig. 12 Metatarsus IV, Fig. 13 Phalange, Fig. 14 rudimentäre Endphalange.

» 15 u. 16. Fünfte Zehe. Fig. 15 Metatarsus V, Fig. 16 rudimentäre Phalange.

Sämtliche Originale befinden sich in der Kgl. Naturalien-Sammlung zu Stuttgart.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

E. Fraas: Ostafrikanische Dinosaurier.

Tafel XIII.[1]

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

---

[1] Nur die Erklärung der ersten Tafel rührt von SCHELLWIEN selbst her. Von SCHELLWIEN bereits zu Tafeln zusammengestellt waren Taf. XIII—XV, XX, sowie teilweise XVI und XVII. Von einer Retouche der den Tafeln zu Grunde liegenden Mikrophotographien ist im allgemeinen Abstand genommen worden. Nur in einigen wenigen Fällen sind Plattenfehler etc. von mir selbst verbessert worden. Die Vergrösserung ist einheitlich 15fach für die Schliffe und 5fach für die Abbildung ganzer Individuen gewählt.

Die Originalschliffe zu sämtlichen Abbildungen befinden sich im geologischen Universitätsinstitute von Königsberg. Herrn Prof. TORNQUIST bin ich für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir die Schliffe zu untersuchen ermöglichte, zu sehr großem Danke verpflichtet. Die unretouchierten Originalnegative sind Eigentum des Breslauer geologischen Institutes. Für die überaus entgegenkommende Überlassung von Rohmaterial gestatte ich mir den Herren Direktoren der russischen geologischen Sammlungen, insbesondere Herrn TSCHERNYSCHEW, im Namen SCHELLWIEN's verbindlichst zu danken. H. v. S.

Tafel-Erklärung.[1]

Tafel XIII.

Fig. 1—15. *Fusulina cylindrica* Fisch.

Fig. 1—2. Möller's Originale zu Taf. VII, Fig. 1a u. 1b. Photographische Wiedergabe von Möller's Schliffen. Mjatschkowo C_2.

» 3. Sehr großes und verhältnismäßig weit gewundenes Exemplar. Mjatschkowo.

» 4—5. Normale Längsschnitte[2] Mjatschkowo.

» 6—7. Längs- und Querschnitte der schlanken, zu *Fus. longissima* hinneigenden Form (vgl. Fig. 11). Mjatschkowo.

» 8—11. Vier Exemplare von Mjatschkowo.

» 12—13. Durch die stärkere Auftreibung in der Mitte und etwas dickere Wandungen abweichende Exemplare. Norddwina, 15 km von Rakulskoje. Fig. 12 ganzes Gehäuse, Fig. 13 Querschnitt.

Fig. 14—20. *Fusulina longissima* Möll.

Fig. 14—15. Möller's Originale zu Taf. VIII, Fig. 1a u. 1b. Photographische Wiedergabe von Möller's Schliffen. Tzarew Kurgan C_3.

» 16. Längsschnitt, ebendaher.

» 17—18. Ganze Exemplare, ebendaher.

» 19—20. Längs- und Querschnitt der etwas kürzeren Exemplare aus dem Donetzbecken. Von Lissitschansk C_3^1.

Fig. 21—21. *Fusulina Bocki* Möll.

Fig. 21. Möller's Original zu Taf. XI, 2.

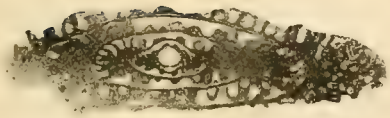
» 22. Längsschnitt von Stoschkowa (C_2^6), Donetzbecken.

Fig. 23. *Fusulina minima* Schellw.

---

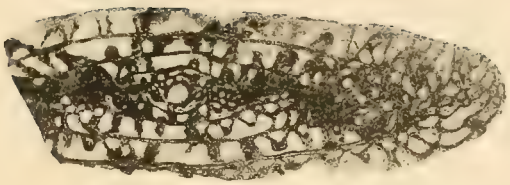
[1] Tafel und Erklärung fanden sich bereits fertig zusammengestellt in Schellwien's handschriftlichem Nachlaß vor. Fig. 15 u. 20 dürften makrosphärische Exemplare darstellen.

[2] Der in der bisherigen Literatur meist als Längsschnitt bezeichnete wäre richtiger als Axialschnitt, der meist — physiologisch gänzlich unrichtig — Querschliff genannte ist vielmehr als Längsschliff aufzufassen und wäre, um Verwechselungen mit älteren Angaben vorzubeugen, als Medianschnitt (medialer Sagittalschliff) zu benennen. In dem vorliegenden Teil habe ich indes, um Schellwien's Manuskript möglichst unverändert lassen zu können, noch die alten Bezeichnungen angewendet.



1.

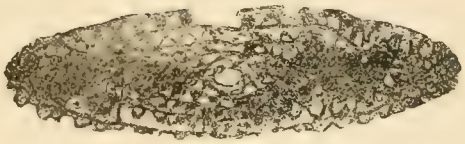
2.



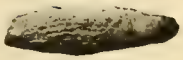
3.

6.

7.



4.



8.

9.

10.

11.

13.

5.

12.

14.

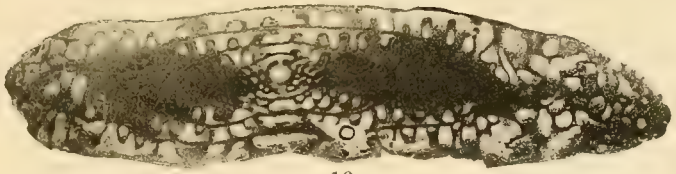
24.

17.

15.

25.

18.



16.

22.

23.

21.

20.

19.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIV.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafe XIV.[1]

Fig. 1—12. *Fusulina Tschernyschewi* Schellw.

Fig. 1. Längsschnitt vom Cap Belaja Stelija (Timangebirge), Corahorizont C_3^2.

» 2. Längsschnitt von der Wolonga (Timan), C_3^2 oder C_3^3.

» 3. Subzentraler Längsschnitt vom Timan.

» 4—6. Drei Exemplare vom Timangebirge. Fig. 4—5 von der Wolonga. Fig. 6 von der Sula zeigt die Septalfaltung und das fast völlige Fehlen der Mundspalte.

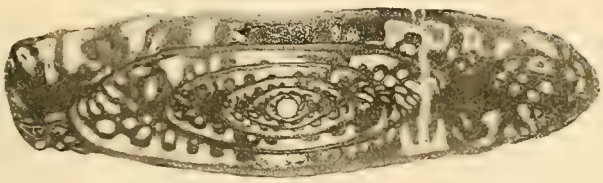
» 7. Querschnitt vom Cap Belaja Stelija, Corahorizont C_3^2.

» 8—12. Exemplare vom Fluß Belaja im Timan. Schwagerinenkalk C_3^3.

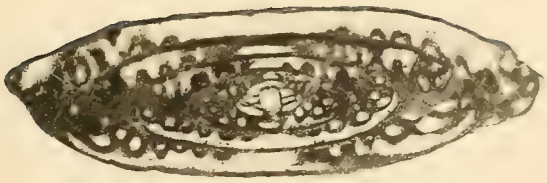
» 10—11. Querschnitte. Deutlich sind die kurzen, dicken Septen zu sehen. Fig. 11 ist offenbar durch äußere Einflüsse in seiner Entwicklung gestört.

» 12. Längsschnitt zeigt rechts die für starke Eindrehung (vgl. Fig. 5) der Enden charakteristische Anlage der Septen.

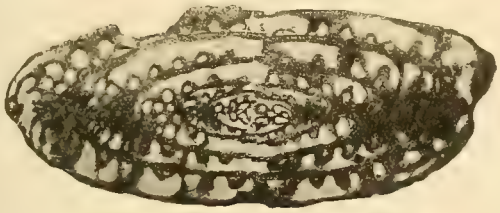
[1]) Die Tafel ist in dieser Form von Schellwien zusammengestellt. Sämtliche Exemplare sind mikrosphärisch.



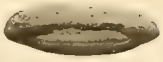
1.



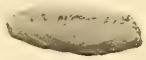
2.



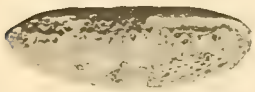
3.



4.

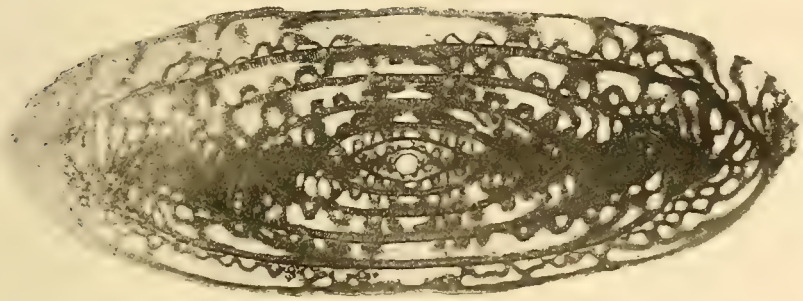


5.



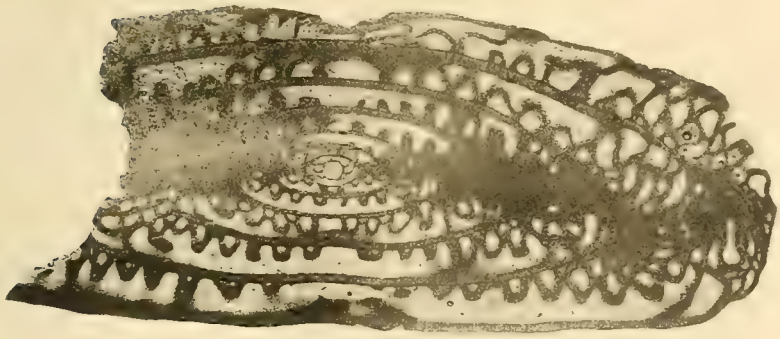
6.

7.



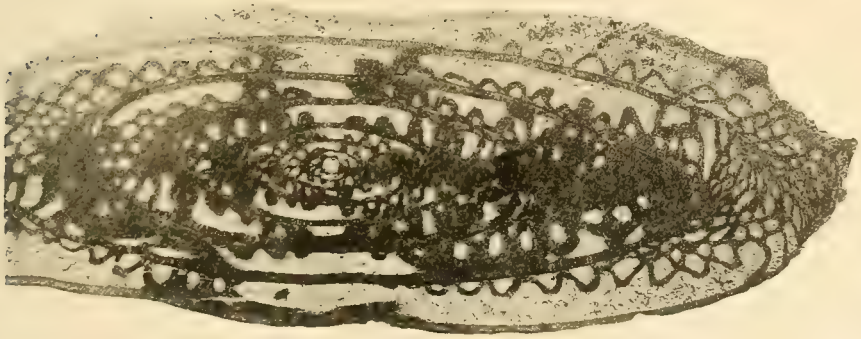
8.

10.



9.

11.



12.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XV.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.[1]

Fig. 1—4. *Fusulina alpina* var. *vetusta* Schellw.

Fig. 1. Längsschnitt C_2, Mjatschkowohorizont.

» 3—4. Querschnitte, zeigen die im Verhältnis zur Wandstärke erheblich dünneren Septen.

» 1—4. Stammen von der Wolonga (Timangebirge) aus dem Mjatschkowohorizont. C_2.

Fig. 5—13. *Fusulina alpina* var. *rossica* Schellw.

Fig. 5—6. Normale Längsschnitte. Die »Poren« der Wand sind deutlich erkennbar. Donetzbecken.

» 7—9. Querschliffe. Die große Intensität der unregelmäßigen Septalfältelung verrät sich durch das paarweise (V- und X-förmige) Zusammenneigen der langen, dünnen Septen. Donetzbecken.

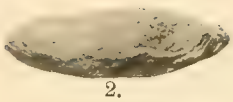
» 9. Die makrosphärische Zentralkammer ist in einem größten Kreise getroffen, der durch ihre Öffnung geht. Die bedeutende Größe der ersten Umgangskammer ist für derartige Schliffe typisch. Die Schliffe 7—8 sind etwas exzentrisch gelegt.

» 10—12. Drei normale Exemplare.

» 13. Längsschnitt von Gshel, C_3^2. Sechs Umgänge. Bemerkenswert ist die geringe Zuspitzung der Form gegen die Enden.

[1] Die Tafel ist in dieser Form von Schellwien zusammengestellt.

1.

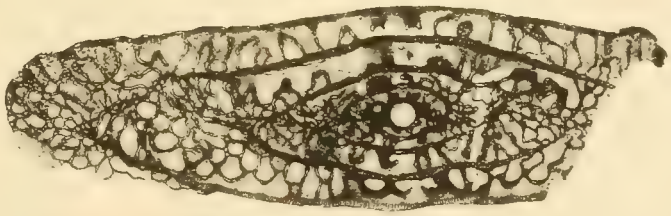


2.

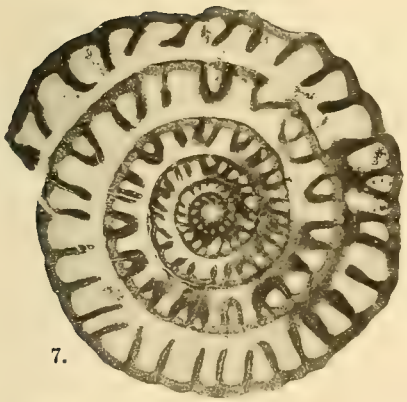
3.

4.

5.



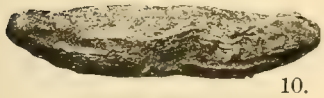
6.



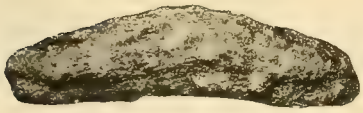
7.

8.

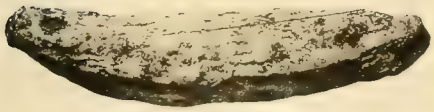
9.



10.



11.



12.

13.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVI.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.[1]

Fig. 1—2. *Fusulina alpina* var. *rossica* Schellw.

Fig. 1. Längsschnitt von Gshel.

» 2. Querschnitt von ebendaher.

Fig. 3—9. *Fusulina arctica* Schellw.

Fig. 3. Die geringe Zuspitzung älterer Exemplare (fünf Umgänge) nach den Enden zu, sowie die Stärke und Unregelmäßigkeit der Septalfältelung ist bezeichnend Spitzbergen, Tempelberget.

» 4. Querschnitt, zeigt ein offenbar in seiner Entwicklung mehrfach stark gestörtes Individuum. Zu beachten ist die erhebliche Größe der ersten drei Umgangskammern (vgl. Taf. XV, Fig. 9).

» 5. Normaler Querschnitt eines makrosphärischen Individuums. Die langen, im Verhältnis zur Wandstärke dünnen Septen sind infolge der starken, auch in der Mundspaltenregion unregelmäßigen Fältelung teilweise paarweise gegeneinander geneigt.

» 6—7. Zwei Längsschnitte. Schliff 6 ist nicht axial, daher erscheinen die Umgänge nicht als konzentrische Ellipsen, sondern als flachgedrückte Spirale. Auch ist die Zuspitzung der Enden scheinbar größer als bei den mehr axialen Schliffen 3 u. 7.

» 7. Zeigt die mikrosphärische Zentralkammer in der Nähe ihrer Öffnung geschnitten, daher ist ihre Gestalt etwas (nierenförmig) deformiert.

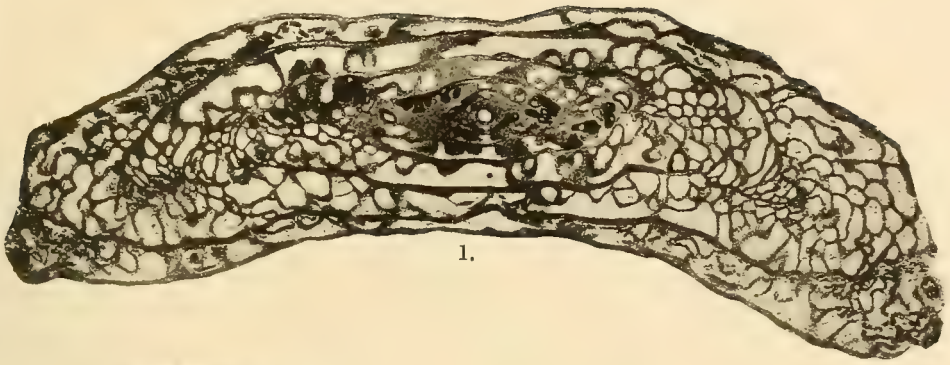
» 8—9. Genau mediane Querschliffe. Die Septen haben daher das Minimum ihrer Länge. (Bezüglich der Größe der ersten Umgangskammer vgl. Fig. 4.) Spitzbergen, Tempelberget.

Fig. 10—11. *Fusulina Verneuili* v. Möll.

Fig. 10. Längsschnitt, zeigt die große Regelmäßigkeit der auch in der Mundspaltenregion intensiven Septalfaltung. Daher zeigt auch

» 11. im Querschnitt V- und Y-förmig paarig zusammengeneigte Septen. Der Schnitt ist ziemlich genau median, das Individuum zeigt jedoch (infolge zufälliger Unregelmäßigkeit im Bau) links oben und rechts unten die Eigenart nicht medianer Schliffe.

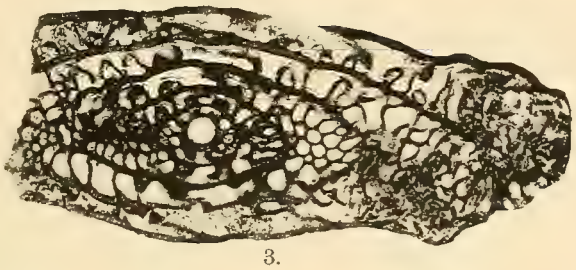
[1] Die Figuren 1—3 und 5—11 sind von Schellwien selbst als zu einer Tafel gehörig zusammengestellt worden.



1.

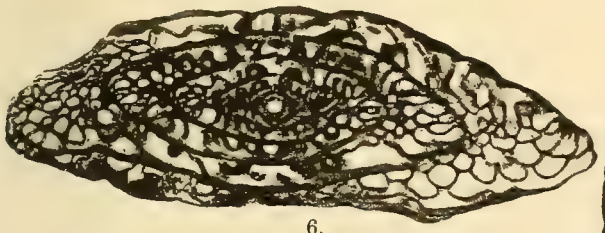
4.

2.



3.

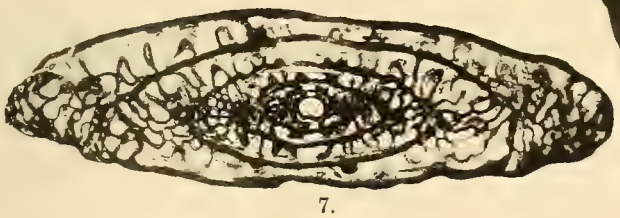
5.



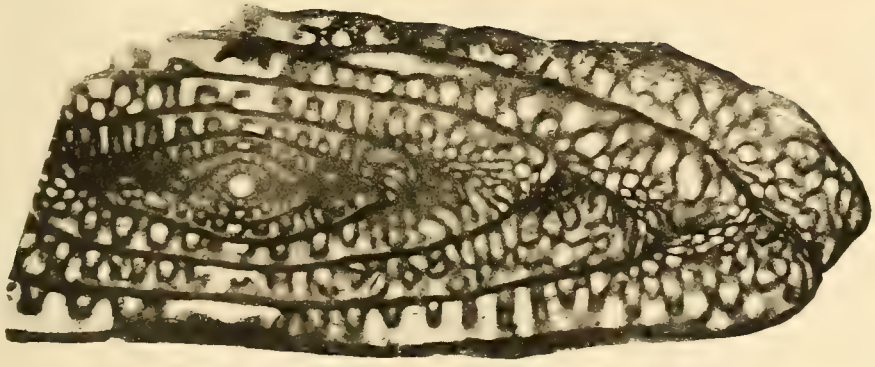
6.

8.

9.



7.



10.

11.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVII.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

Fig. 1, 4—6. *Fusulina Verneuili* v. Möll.

Fig. 1. Längsschnitt vom Fluß Ai bei der Mündung der Ziwilija. Schwagerinenkalk. Die Streckung der Form ist bedeutend. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt in den fünf ersten Umgängen 1 : 1,6, 1 : 2,3, 1 : 2,9, 1 : 3,7, 1 : 4,4.

» 4. Längsschnitt von Magilne Kamen bei Lithwinsk, Ural. C_3.

» 5. Längsschnitt von Jaroslawka im Gouvernement Ufa. Original zu Möller's Taf. IX 2b. Auf allen diesen Längsschnitten ist die starke Fältelung der Septen, die auch in der Mundspaltenregion sich findet, deutlich zu erkennen. Die Fältelung zeigt trotz ihrer Intensität die für gestreckte Formen bezeichnende Neigung zur Regelmäßigkeit. (Möller's Original ist nicht ganz typisch.)

» 6. Querschnitt vom Fundort der Fig. 1. Auch hier zeigt sich die paarige Anordnung der Septen, welche die gleiche Stärke wie die Wände aufweisen, die im Verhältnis zu der Größe der ganzen Form nicht sehr dick erscheinen.

Fig. 2, 3, 7, 8, 10—12. *Fusulina Lutugini* Schellw.

Fig. 2. Längsschnitt vom Fluß Irgina, Kirchdorf Slatoustowskoje. Bolschije Klynschi. Schwagerinenkalk.

» 3. Längsschnitt[1] vom gleichen Fundort. Anscheinend besonders eng. — Länge und Wandstärke sind geringer, die Septen sind dünner und länger als bei *Fus. Verneuili*. Das Verhältnis der Höhe zur Länge beträgt in den sechs ersten Umgängen 1 : 2,2, 1 : 2,8, 1 : 3,1, 1 : 3,7, 1 : 4,5, 1 : 4,2.

» 7. u. 8. Zwei Querschnitte vom gleichen Fundorte. Bezeichnend ist neben der Paarigkeit die hohe, in den einzelnen Umgängen unregelmäßig wechselnde Zahl der Septen. Beide Exemplare haben vom zweiten bis sechsten Umgange eine zwischen 22 und 32 schwankende Septenzahl.

» 12—14. Drei normale Exemplare[1] vom gleichen Fundorte.

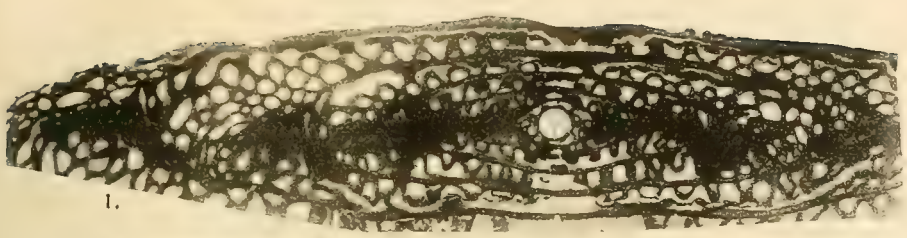
Fig. 9—11. Fusulinen zum Vergleich.

Fig. 9. *Fusulina* sp. ind. Batraki, Samara. Querschnitt, noch enger gewunden als die engsten Formen von *Fus. Verneuili*. Lange Form.

» 10. *Fusulina* sp. Längsschnitt von Tschönnkiang, China, Schliff von Schwager. Vgl. Text S. 163.

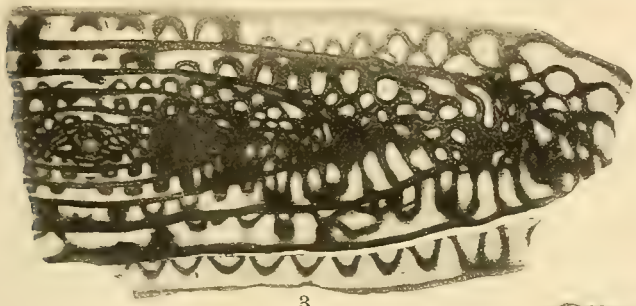
» 11. *Fusulina alpina* Schellw. Neumarktl, PC. Querschnitt, von Schellwien als »s. str.« bezeichnet.

[1] Schellwien hatte diesen Schliff, ebenso wie Fig. 12—14 ursprünglich als *Fus. procera* bezeichnen wollen.

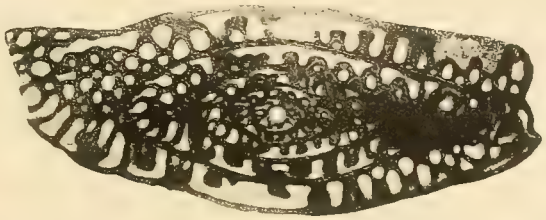


1.

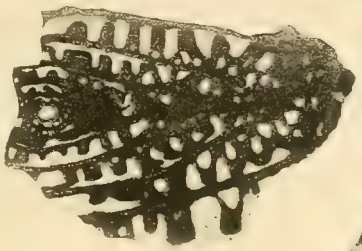
2.



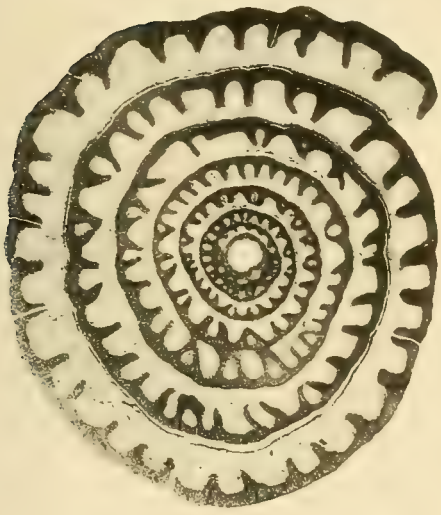
3.



4.

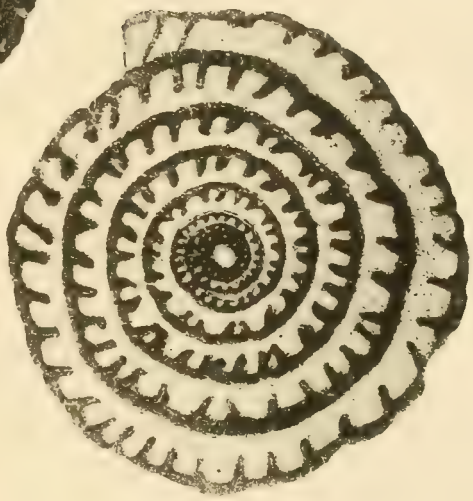


5.

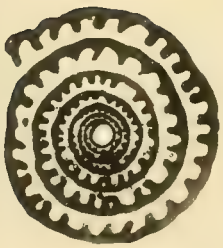


7.

6.

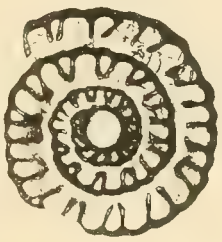


8.

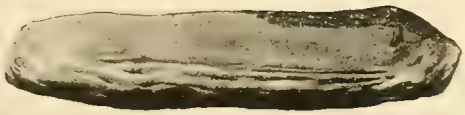


9.

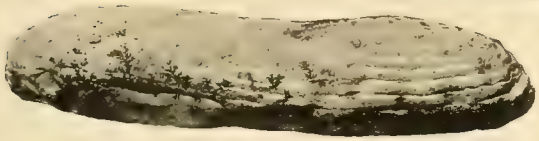
10.



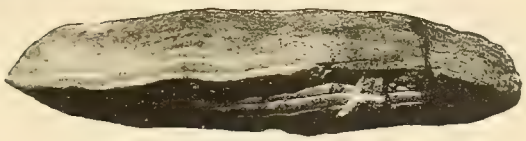
11.



12



13.



14.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVIII.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XVIII.

Fig. 1—3. *Fusulina subtilis* Schellw.

Fig. 1 u. 2. Längsschnitte aus dem Schwagerinenkalk des Timangebirges vom Flusse Sula, zeigen die dünnen Wände und die sehr starke Fältelung. Die Mundspalte ist kaum zu bemerken. (Fig. 1 ist makro-, Fig. 2 mikrosphärisch).

» 3. Querschnitt vom Flusse Sula (C_3^3). Da die Mitte nicht ganz genau getroffen ist, zeigen die paarweise einander zugeneigten, oft auch die Bodenwand berührenden Septen die Intensität der Fältelung und die geringe Markierung der Mundspalte. Die Aufrollung der ersten Windungen ist sehr eng.

Fig. 4—6, 12. *Fusulina simplex*[1] Schellw.

Fig. 4. Längsschnitt (mikrosphärisch[2]) vom Donetz. Bezeichnend sind die beiden die schmale Mundspalte in den inneren Windungen flankierenden Septenfalten. Nach außen zu nimmt die Fältelung sehr stark ab.

» 5. Querschnitt (mikrosphärisch) von Mjatschkowo, Mosquensisstufe. Die dicken Wände sind deutlich zu erkennen. Die Dicke der Septen weist auf das Vorhandensein einer Mundspalte hin.

» 6 u. 12. Normale Exemplare.

Fig. 7—11, 13—14, 16—17. *Fusulina prisca* Ehrenbg.-Möll.

Fig. 7. Mikrosphärischer Querschnitt vom Tzarew Kurgan. Die Septenzahlen der ersten fünf Umgänge sind 10, 14, 18, 22, 24. Der Schliff bleibt somit ein wenig hinter den entsprechenden Ziffern 11, 16—17, 20—23, 22—25, 26—27 des Durchschnitts (von 13 Querschnitten) zurück, doch ist dies wohl mit der sehr engen Einrollung genügend erklärt.

» 8. Querschnitt (makrosphärisch). Original von Möller's Taf. VI 2b. Tzarew Kurgan. Die sehr weite, schon fast an *Fus. artiensis* erinnernde Aufrollung erklärt die etwas hohen Septenzahlen 12, 19, 25 der ersten drei Umgänge.

» 9. Querschnitt (mikrosphärisch) vom gleichen Fundort. Die Septenzahlen 11, 15, 19, 25, 26 zeigen wiederum die Abhängigkeit von der Enge der inneren und der Weite der äußeren Umgänge dieses Exemplars. (Die Größe der Variationsbreite hängt mit dem sehr primitiven Typ der Spezies zusammen.)

» 10. Längsschnitt, ziemlich gestreckt, vom Tzarew Kurgan. Die Fältelung bildet trotz ihrer geringen Intensität in der Mundspaltenregion, die in den inneren Windungen die bezeichnenden Seitenfalten aufweist, doch an den Enden ein unregelmäßiges Maschenwerk. Die Aufrollung ist innen recht eng.

» 11. Längsschnitt, Original zu Möller's Taf. VI 2a. Etwas weniger gestreckt. Tzarew Kurgan.

» 13—14, 16—17. Normale Exemplare. (Originale z. Möller's Taf. III 1a—e). Tzarew Kurgan.

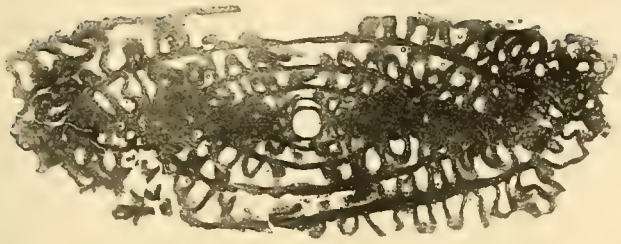
Fig. 15. *Fusulina artiensis* Schellw.

Fig. 15. Normales Exemplar von Simsk.

---

[1] Anfangs hatte Schellwien die Absicht, diese Form *Fus. mosquensis* zu benennen, um ihre stratigraphische Stellung anzudeuten.

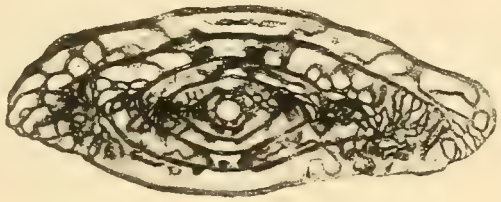
[2] Makrosphärische Exemplare sind recht häufig und zeigen erheblich größere Zentralkammern.



1.

2.

3.

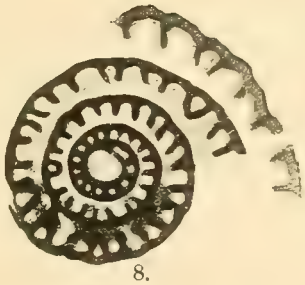


4.

6.

5.

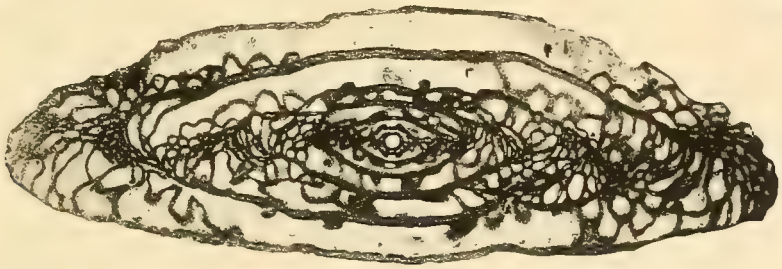
7.



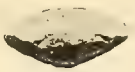
8.

9.

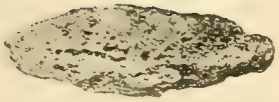
12.



10.

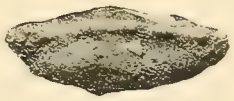


15.



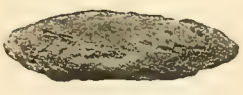
13.

11.



16.

14.



17.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIX.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIX.

Fig. 1—4. *Fusulina artiensis* Schellw.

Fig. 1. Längsschnitt. Simsk, Artastufe.

» 2. Querschnitt eines mikrosphärischen Exemplars von kurzer, dicker Form. Simsk, Artastufe.

» 3. Gewöhnliche Form.

» 4. Querschnitt eines großen makrosphärischen Exemplars.

Fig. 5—7. *Fusulina obsoleta* Schellw.

Fig. 5. Querschnitt. Donetzbecken, Fluß Belinkaja, C_3^2.

» 6. Typisches Exemplar.

» 7. Längsschnitt, zeigt die sehr dünnen Wandungen und die äußerst geringe Fältelung der Septen.

Fig. 8—10. *Fusulina montipara* Ehrenbg.

Fig. 8. Normales Exemplar.

» 9. Längsschnitt, Original zu v. Möller, Taf. VIII, 2a.

» 10. Querschnitt, Original zu v. Möller, Taf. VIII, 2b.

Fig. 11—13. *Fusulina Mölleri* s. str. Schellw.

Fig. 11. Längsschnitt, zeigt die dicken Wände, die anfänglich enge, später weite Aufrollung, die nur kleine und undeutliche Mundspalte und die enge Fältelung der dünnen Septen. Basrakowa.

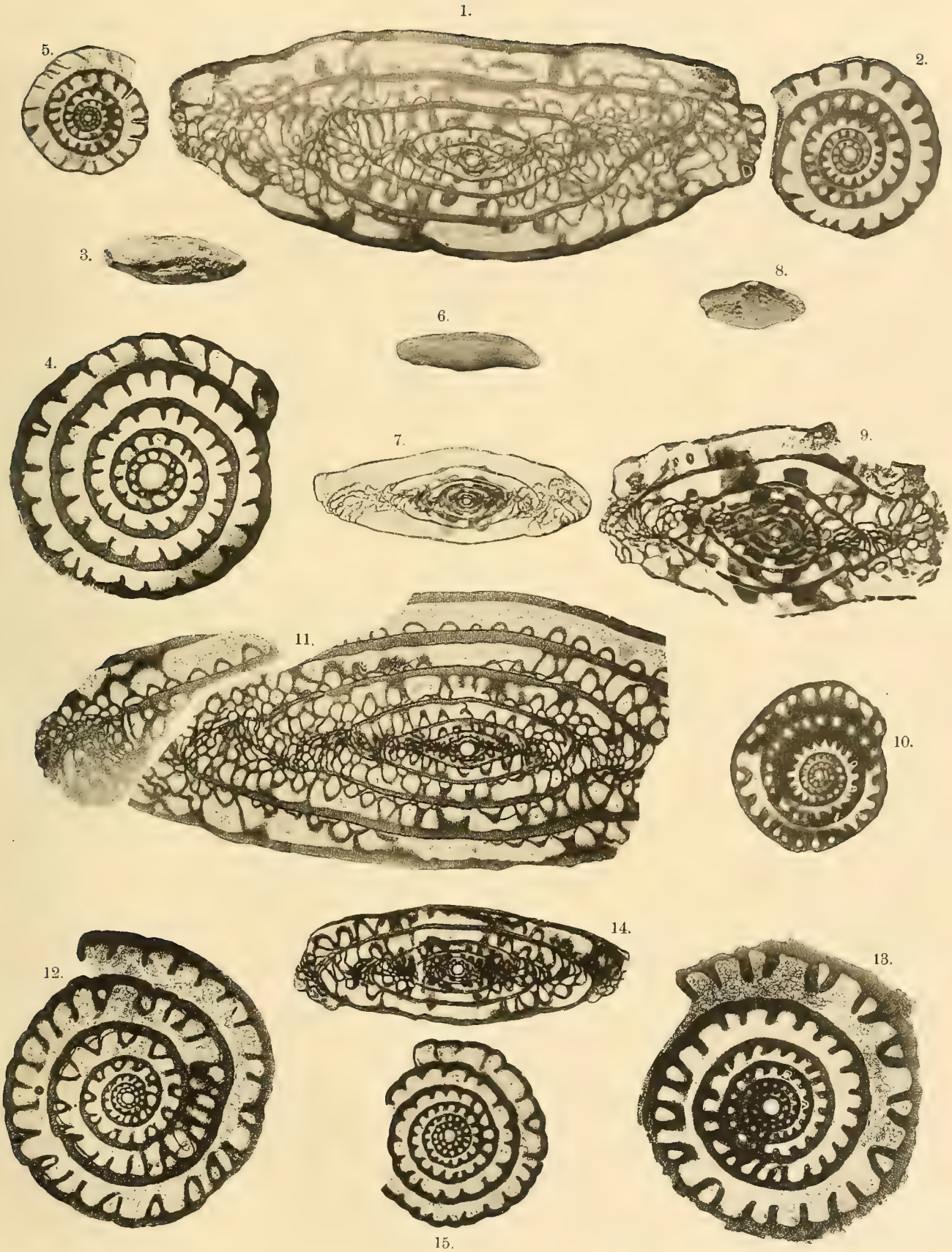
» 12. Querschnitt, zeigt die anfangs engen, später weiten Umgänge. Die paarweise V-förmige Anordnung der dünnen Septen ist durch die auch in der Mundspaltenregion intensive Fältelung bedingt. (Ural, Bl. 139, Vork 112.) Fluß Juresan, unterhalb Basrakowa, C_3^3,

» 13. Querschnitt vom gleichen Fundort, teilt mit dem gleichfalls mikrosphärischen Schliff 12 die Septenzahlen 20, 26, 32 für den vierten bis sechsten Umgang.

Fig. 14—15. *Fusulina parvula* Schellw.

Fig. 14. Längsschnitt von der Wolonga C_3^2, zeigt die große Mundspalte.

» 15. Die Kürze und Dicke der Septen des genau medianen (vgl. die ersten Umgangskammern) Querschliffs deutet auf die Größe der Mundspalte hin. Gleicher Fundort wie Schliff 14.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XX.

E. Schellwien †: Monographie der Fusulinen.

Tafel-Erklärung.

Tafel XX.[1]

Fig. 1—10. *Fusulina Krotowi* Schellw.

Fig. 1. Typischer Längsschliff, sieben Umgänge, mikrosphärisch, Fältelung eng, Mundspalte undeutlich (Krotow's *Fusulina Verneuili*).

» 2—3. Normale Exemplare.

» 4. Querschnitt, zeigt die dicken Wände und die anfänglich recht enge, später weitere Einrollung. Warysch Stein an der Beresowaja (Krotow's *Fus. Verneuili*).

» 5. Längsschnitt. Pissanaja a. d. Wischera (Krotow's *Fus. montipara*).

» 6. Querschnitt, zeigt die relativ engere Einrollung der ersten beiden Umgänge.

» 7. Querschnitt eines durch verschiedene Faktoren in seiner Entwicklung beeinflußten Individuums. Makrosphärisch. Beachtenswert sind die überaus unregelmäßigen ersten Umgangskammern.

» 8—9. Exemplare von etwas kürzerer Form (für welche Schellwien anfangs eine besondere var. *nux* aufstellen wollte) von Batraki.

» 10. Längsschnitt eines gedrungeneren Exemplars von Batraki (im fünften Umgang ist das Verhältnis von Höhe zur Länge wie 1 : 1,7). Die anfänglich viel engeren Windungen, die charakteristische Septalfaltung, die Wandstärke etc. gleichen jedoch völlig den typischen Exemplaren (Schellwien hat die Mikrophotographie mit »ev. var. *minor*« bezeichnet).

Fig. 11—14. *Fusulina Verneuili* v. Möll. var.

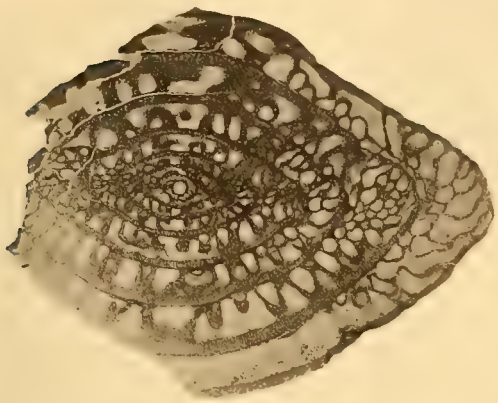
Fig. 11. Querschnitt vom Fluß Berdijasch (Nebenfl. d. Juresan), Corahorizont. Die Kürze der Septen ist abnorm, der Schliff selbst ziemlich dick und nicht ganz genau zentral. Daher ist infolge der Kugelwölbung die Zentralkammerwand nach innen nicht scharf abgegrenzt.

» 12. Exemplar vom Berdijasch.

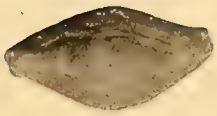
» 13. Längsschnitt vom Berdijasch, Corahorizont. Weitgewundene und etwas dickwandigere Abart mit dünneren Septen. Die Fältelung ist geringer und daher sind in der Schalenmitte kürzere Septen.

» 14. Querschnitt vom gleichen Fundort, makrosphärisch? Schellwien hatte anfänglich die Absicht, die in Fig. 11—14 dargestellte Abart als var. *juresanensis* zu bezeichnen.

[1] Diese Tafel ist noch von Schellwien selbst zusammengestellt und ihre Reproduktion veranlaßt worden. Die vorliegende Ausführung ist indes nach neuen Abzügen hergestellt, da ein erster Probedruck Schellwien's Billigung nicht gefunden hatte.



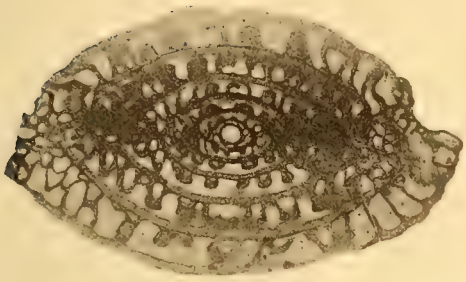
1.



2.

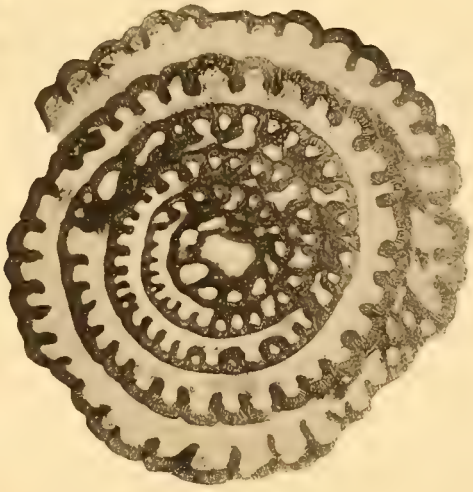
3.

4.

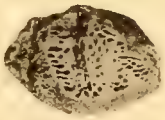


5.

6.



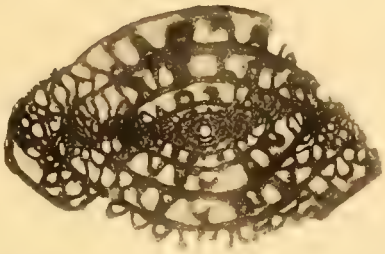
7.



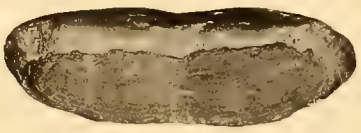
8.

9.

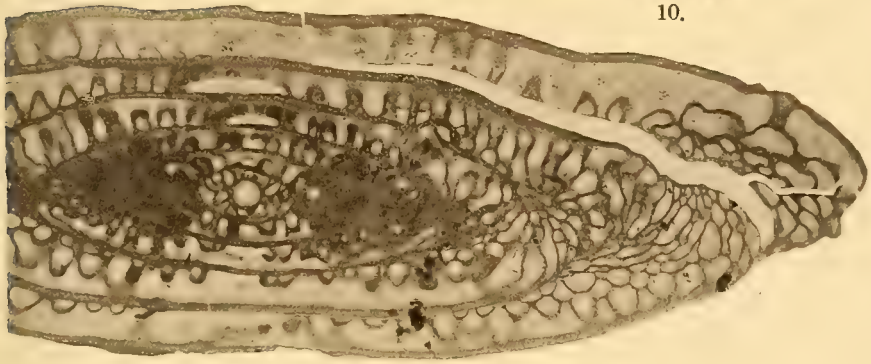
11.



10.



12.



13.

14.

Lichtdruck v. Meisenbach, Riffarth & Co., Berlin.

Tafel XXI.

Karl Wanderer: *Rhamphorhynchus Gemmingi* H. v. Meyer.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXI.

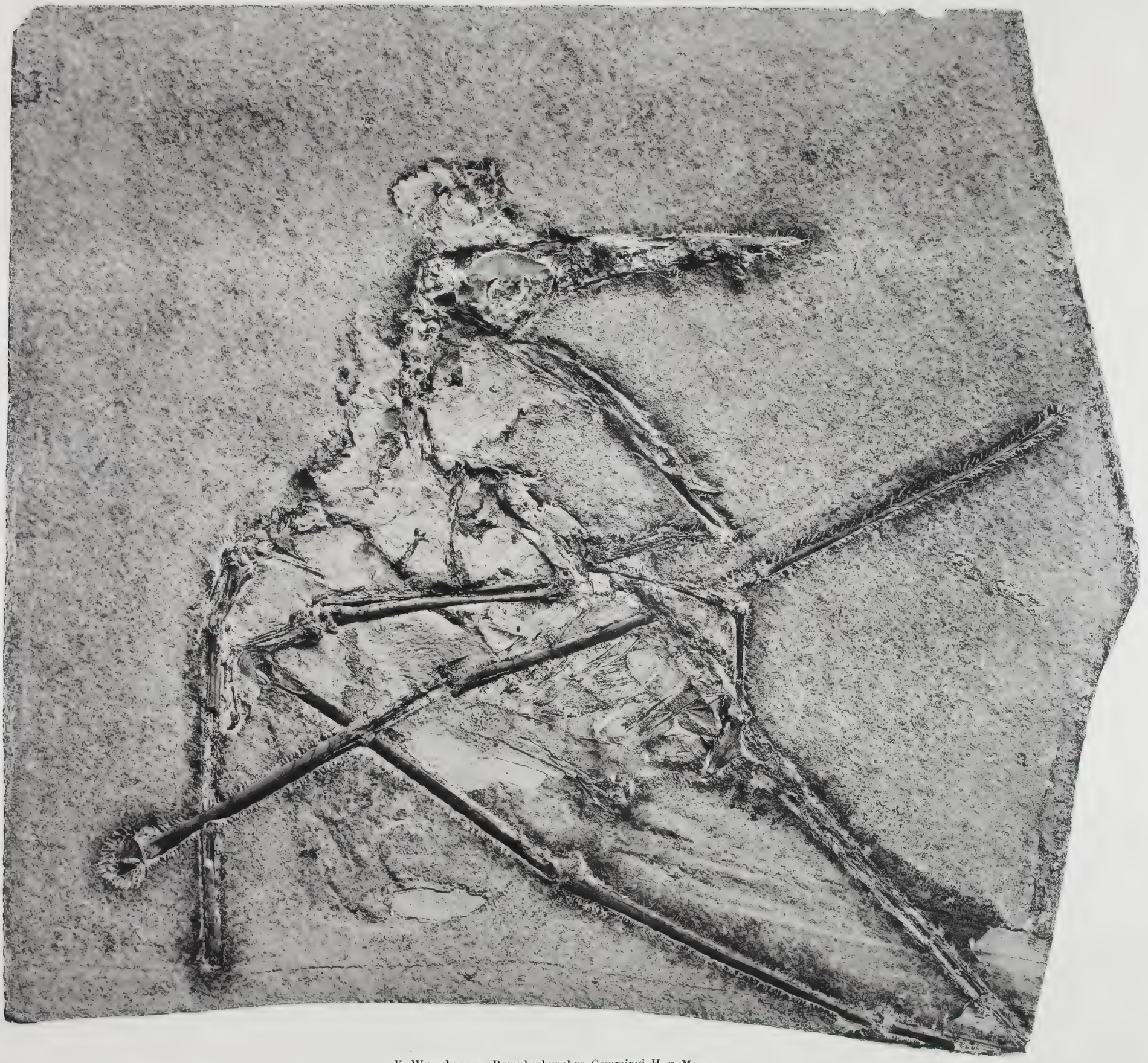
Ramphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer.

(Original im Kgl. Mineralogisch-Geologischen Museum zu Dresden.)

A	Augenhöhle.
x	Sklerotikalring.
N und Pr	Nasen- und Praeorbitalöffnung.
D	Unterkiefer.
hy	Teil des Zungenbeinapparates.
Hw 1, 2, 3, 4, 5	Halswirbel.
Rw und Schw 1—13	Rumpf- und Schwanzwirbel.
r	Rippen.
st	Reste des Sternum.
c. r und sc. r	Coracoid und Scapula der rechten Seite.
h. r	Humerus der rechten Seite.
t. ms und t. mn	Tuberculum maius und minus.
u. r und u. l	Ulna der rechten und linken Seite.
r. r und r. l	Radius der rechten und linken Seite.
c. r und c. l	Carpus der rechten und linken Seite.
d	»Daumen«.
mc. r 2, 3, 4, 5, mc. l	Metacarpus der rechten und linken Hand.
Fph. r, Fph. l 1—4	Flugfingerglieder der rechten und linken Hand.
ph. r 3, 4	Krallenfinger der rechten Hand.
Fp, Fl, Ff	Abdruck der Flughaut.
E	Elastische Balken.
is, il, p	Os ischii, Ilium, Pubis.
fe. r	Femur der rechten Seite.
t. r und t. l	Tibia der rechten und linken Seite.
mt. r 1—5 und mt. l	Metatarsus des rechten und linken Fußes.
Zph. r und Zph. l 1—4	Zehenphalangen des rechten und linken Fußes.

K. Wanderer: Ramphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.



K. Wanderer: Ramphorhynchus Gemmingi H. v. Meyer.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXII.

Erwin Auer: Über einige Krokodile der Juraformation.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXII.

Fig. 1, 2, 3. *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni* n. var. $^1/_4$ nat. Gr. Oxfordclay von Fletton.

1. Schädel von oben gesehen;
2. Gaumenseite des Schädels;
3. Fragment des Unterkiefers.

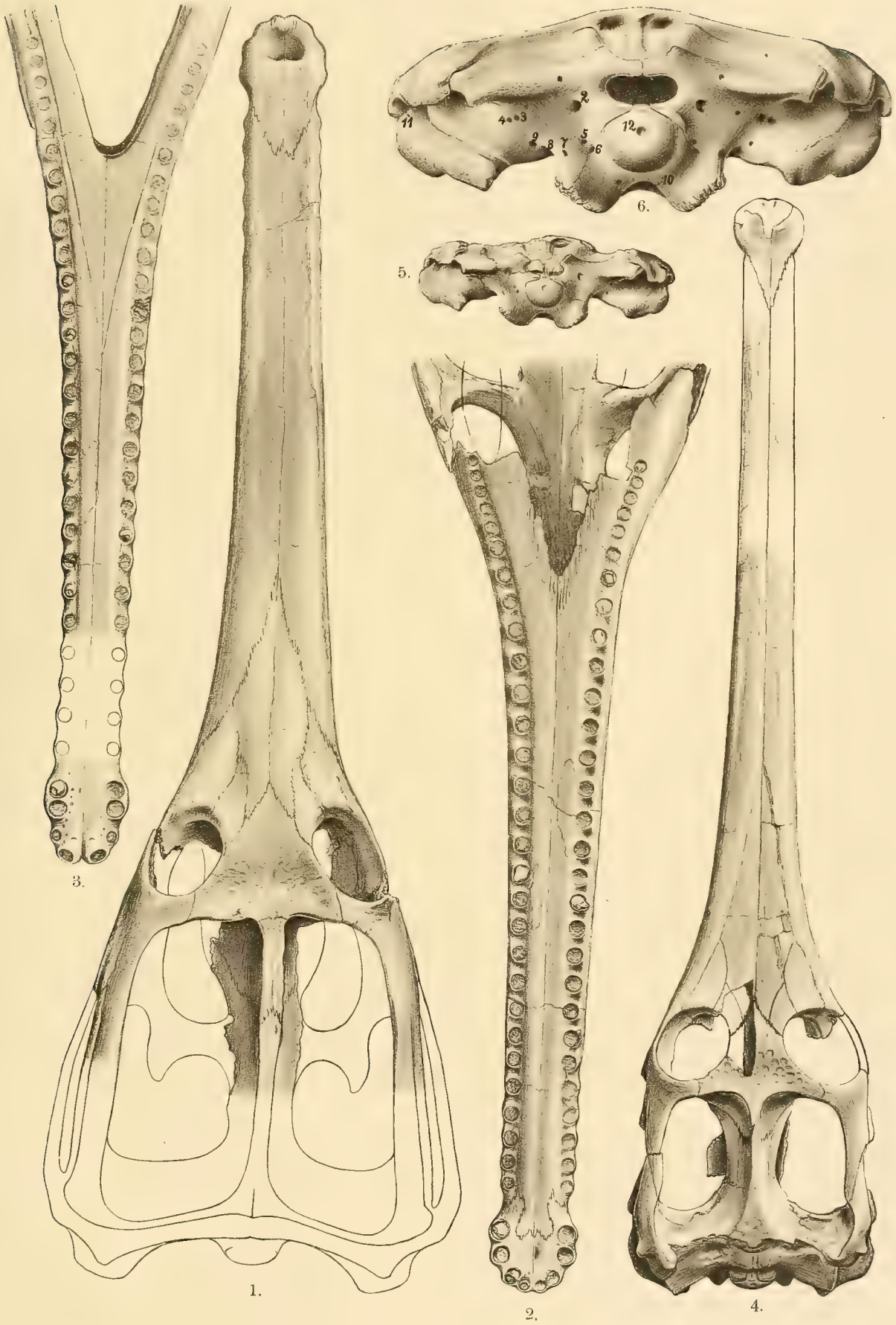
Das Original befindet sich in der Sammlung des mineralogisch-geologischen Institutes der Universität zu Tübingen.

Fig. 4, 5, 6. *Stenosaurus* sp. Junges Exemplar. Oxfordclay von Fletton.

4. Ansicht des Schädels von oben. $^1/_3$ nat. Gr.;
5. Ansicht des Hinterhauptes. $^1/_3$ nat. Gr.;
6. Rekonstruktion des Hinterhauptes. $^3/_4$ nat. Gr.

1 Loch für die Arteria und Vena tempralis,
2 Foramen hypoglossi,
3 u. 4 Löcher für die Vena jugularis und den Nervus facialis,
5, 6 u. 7 Löcher für den Durchtritt der Vagusgruppe,
8 Foramen carotidis,
9 Loch für einen Ast des Nervus hypoglossus,
10 Foramen intertympanicum medium,
11 Porus acusticus externus,
12 Grube für das Ligamentum apicis dentis epistrophei.

Das Original befindet sich in der Sammlung des mineralogisch-geologischen Institutes der Universität zu Tübingen.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXIII.

Erwin Auer: Über einige Krokodile der Juraformation.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXIII.

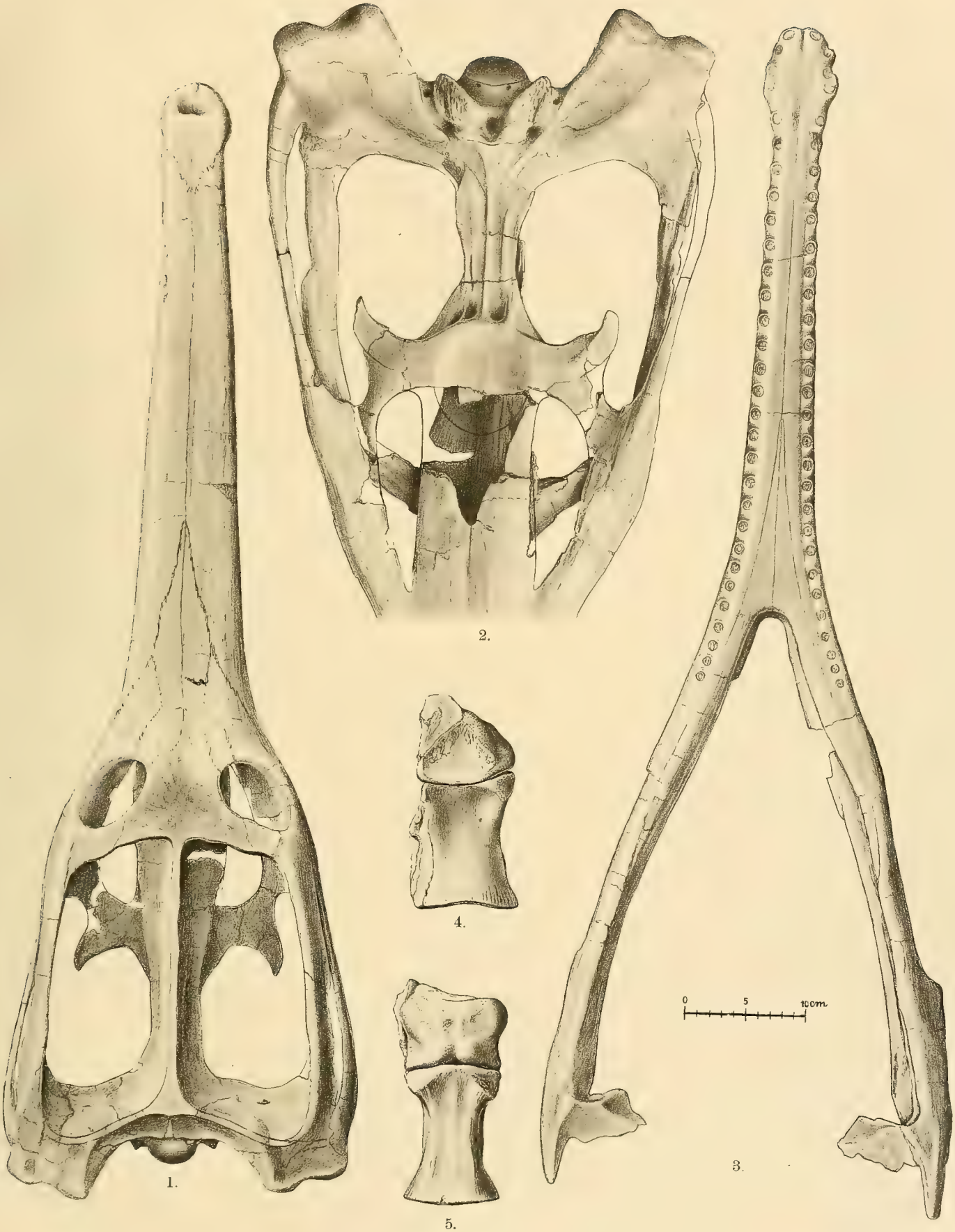
Fig. 1, 2, 3. *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni*. Oxfordclay von Fletton.

1. Obenansicht des Schädels. Etwa $^1/_4$ nat. Gr.;
2. Gaumenseite des Schädels. Etwa $^1/_3$ nat. Gr.;
3. Ansicht des Unterkiefers von oben. Etwa $^1/_4$ nat. Gr.

Das Stück befindet sich im Besitze des Herrn B. Strütz in Bonn.

Fig. 4, 5. Atlas und Epistropheus von *Stenosaurus* sp.

4. Atlas und Epistropheus von der rechten Seite gesehen;
5. Unterseite von Atlas und Epistropheus.



1.

2.

3.

4.

5.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Auer: Einige Krokodile der Juraformation.

Tafel XXIV.

Erwin Auer: Über einige Krokodile der Juraformation.

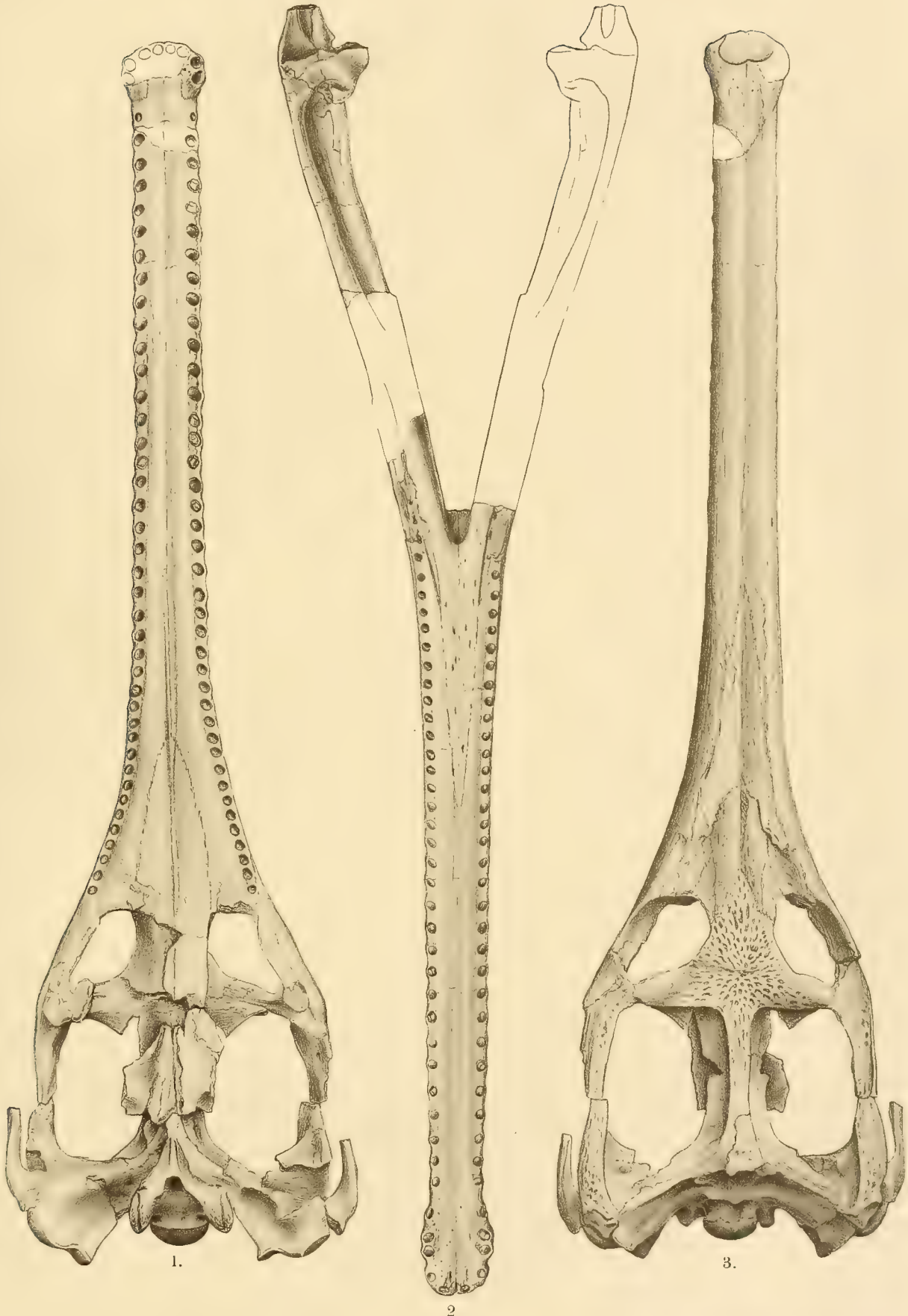
Tafel-Erklärung.

Tafel XXIV.

Fig. 1, 2, 3. *Stenosaurus teleosauroides* n. sp. $^1/_4$ nat. Gr. Oxfordton von Fletton.

1. Unterseite des Schädels;
2. Ansicht des Schädels von oben;
3. Unterkiefer von oben gesehen.

Das Original befindet sich im Stuttgarter Naturalienkabinett.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

E. Auer: Einige Krokodile der Juraformation.

Tafel XXV.

Erwin Auer: Über einige Krokodile der Juraformation.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXV.

Fig. 1, 2, 3. Chevron bones. Nat. Gr.,
1, 2b, 3b von der Seite,
2a, 3a von vorn gesehen.

» 4. Distalende des rechten Querfortsatzes eines Brustwirbels.

» 5a, 5b. Zahn von *Metriorhynchus* sp. Nat. Gr.
5b. Querschnitt desselben.

» 6, 7. Proximalenden von Brustrippen.

» 8. Rechte Atlasrippe.

» 9. Achter Halswirbel.

» 10. Fünfter »

» 11. Vierter »

» 12. Dritter »

» 13. Atlas und Epistropheus.

» 14. Linkes Femur von außen.

» 15. Vierter Halswirbel von vorn.

» 16. » » » hinten.

» 17. Unterseite eines Schwanzwirbels.

» 18. Letzter Lendenwirbel.

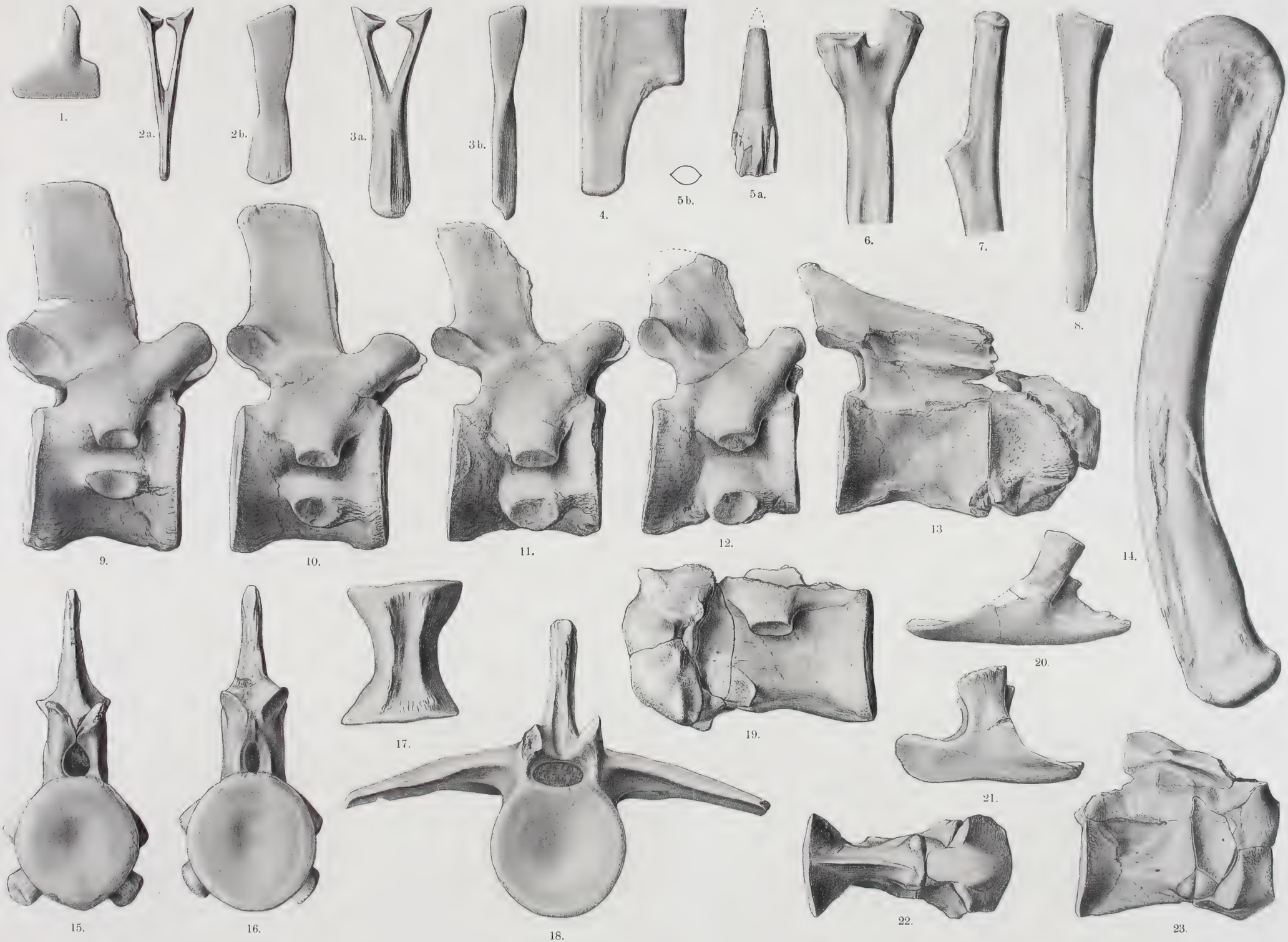
» 19. Atlas und Epistropheus von *Metriorhynchus superciliosus* Desl. von der linken Seite gesehen. Nat. Gr.

» 20, 21. Halsrippen.

» 22. Atlas und Epistropheus von *Metriorhynchus superciliosus* Desl. von unten. Nat. Gr.

» 23. Dasselbe von der rechten Seite gesehen.

Wo nichts besonderes bemerkt ist, gehören diese Abbildungen zu dem Tübinger Exemplar von *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni* und sind $^2/_3$ nat. Gr.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXVI.

Erwin Auer: Über einige Krokodile der Juraformation.

Tafel-Erklärung.

Tafel XXVI.

Fig. 1. Radius.
» 2. Metatarsale IV.
» 3. Linke Tibia.
» 4. » Fibula.
» 5. Rechter Humerus.
» 6. Pubis.
» 7. Linkes Coracoid.
» 8. Linke Scapula.
» 9. Rechtes Ischium von innen.
» 10. Radiale und Ulnare.
» 11. Linkes Ilium von außen.
» 12. » » » innen.
» 13. Metatarsale I des linken Fußes.

Sämtliche Abbildungen auf dieser Tafel gehören zu dem Tübinger Exemplar von *Stenosaurus Larteti* var. *Kokeni*.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XXVII.

F. Broili: Neue Ichthyosaurierreste aus der Kreide Norddeutschlands und das Hypophysenloch bei Ichthyosauriern.

Tafel-Erklärung.

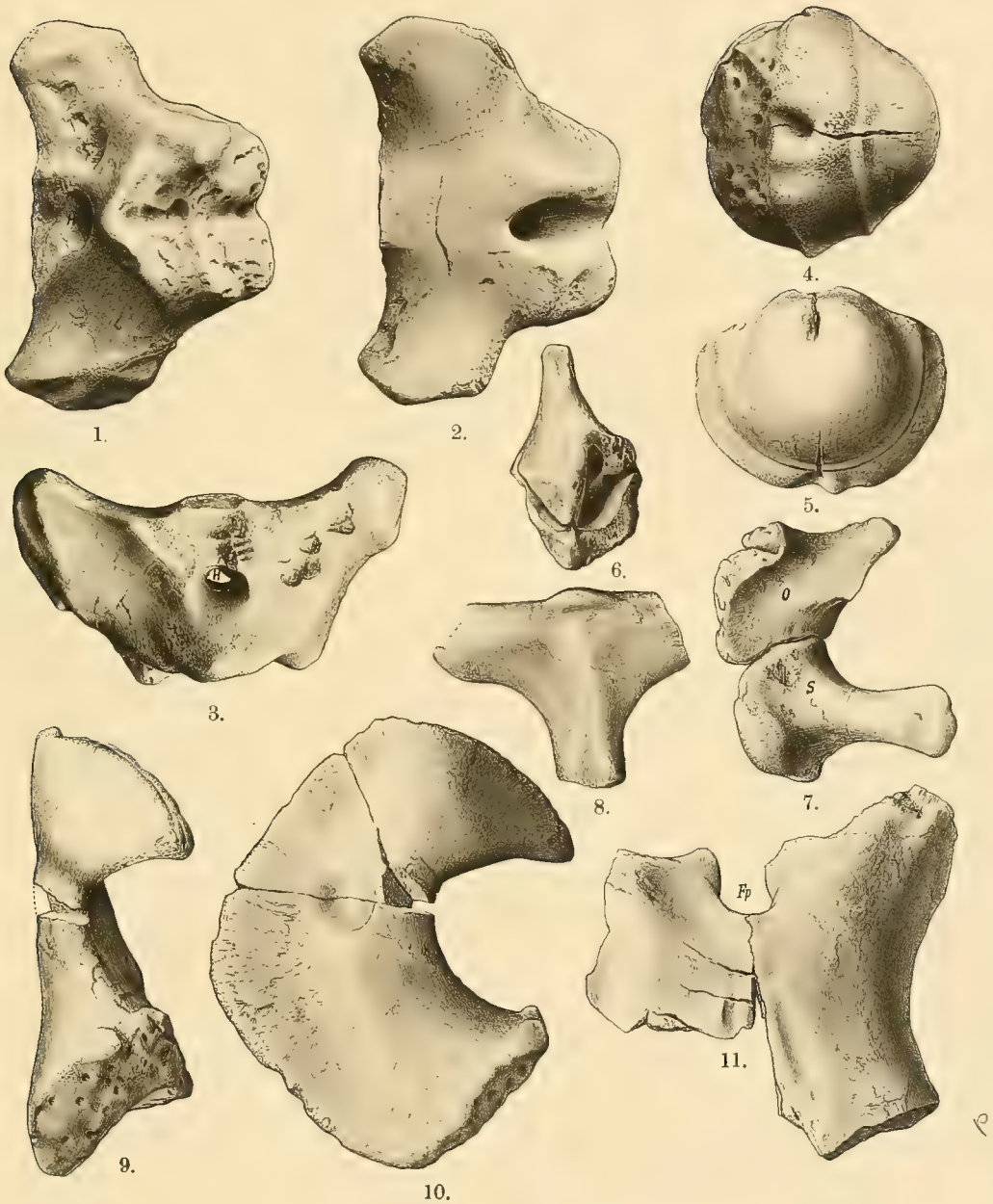
Tafel XXVII.

? Ichthyosaurus Brunsvicensis sp. n.

Fig. 1. Basisphenoid. Dorsalansicht. H = Hypophysenkanal. Eintrittstelle.
» 2. » Ventralansicht. H = Hypophysenkanal. Austrittstelle.
» 3. » Von vorne. Verlauf des Hypophysenkanals.
» 4. Basioccipitale. Ventralansicht.
» 5. » Ansicht von hinten.
» 6. Opisthoticum. Innenseite, zeigt den Y-förmigen Gehörgang.
» 7. Opisthoticum (O) mit Stapes (S) von hinten.
» 8. Episternum. Ventralansicht.
» 9. Quadratum von hinten.
» 10. » » der Seite. Zeigt deutlich die Vertiefung für das Eingreifen des Stapes.
» 11. Parietalia. Dorsalansicht. F. p. Foramen parietale.

Sämtliche Figuren $^1/_2$ nat. Größe.

Die Originale befinden sich im geol. Institut der technischen Hochschule in Braunschweig.



Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

MCZ ERNST MAYR LIBRARY
3 2044 118 635 374

Date Due

~~JUN 8 0~~

~~JUN 3 0 1989~~